HEIDENHAIN

Manuale utente
Modifiche ed integrazioni a partire dalla versione V520

MillPlus IT V530

Valido fino alle versioni
V520/00e
V521/00f
V522/00c
V530/00f

Italiano (it)
06/2007

1 Breve panoramica 11

1.1 Breve panoramica 12
V520 12
V521 12
V522 13
V530 14

2 Indicazioni generali 15

2.1 Lievi modifiche 16
Logica di posizionamento in modalità testa a U 16
Logica di posizionamento in modo tornitura 16
Assegnazione assi nelle tabelle punto zero 16
G17 / G18 Piani di lavorazione per modo tornitura 16
Dati utensili di tornitura nella rispettiva tabella 17
Utensili gemelli 17
Gestione pallet 17
Gestione 18
Ricerca blocco 18
Stato macchina con pittogrammi 18
Utilizzo dialogo assi manuali 19
Easyoperate 19
Ricerca blocco nei cicli di misurazione 20
2.2 Abilitazione movimento dopo accesso al blocco 21
Impiego 21
Procedura 21
2.3 Programmazione della contornatura ICP per tornitura 22
Utilizzo 22
2.4 Testa a U 23
Impiego 23
Programmazione 24
2.5 Introduzione cicli di misurazione 27
Punto zero 27
Spiegazione degli indirizzi 27
2.6 Cicli di misurazione utensile per sistemi di misurazione "tastatore tavola" (TT) 29

3 Funzioni G 31

3.1 G23 Selezione programma principale 32
3.2 G28 Funzioni posizionamento 33
Descrizione indirizzi 33
Posizione base 33
Impiego 33
3.3 Attivazione sovrametallo utensile G39 34
Sovrametallo raggio utensile 34
3.4 G52 Attiva punto zero pallet 35
Formato 35

Descrizione indirizzi 35
3.5 G77 / G79 Ciclo cerchio fori ed esecuzione ciclo 38
3.6 G84 Ciclo di maschiatura 39
Descrizione indirizzi 39
Posizione base 39
Impiego 39
3.7 G126 Alza utensile se interruzione 40
3.8 G141 Correzione utensile 3D 41
Descrizione indirizzi 41
Formato 41
Posizione base 42
Impiego 42
Esempio 46
3.9 G151 Sollevamento G152 48
Formato 48
Descrizione indirizzi 48
Impiego 48
3.10 G152 Limitazione dei campi di traslazione 49
Formato 49
Descrizione indirizzi 49
Impiego 49
Esempio 49
3.11 G195 Definizione finestra grafica con blocco inizio e blocco fine 50
Formato 50
Descrizione indirizzi 50
Impiego 50
Esempio 51
3.12 G303 M19 con direzione programmabile 52
3.13 G321 Lettura dati utensile 53
Descrizione indirizzi 53
Lettura utensile gemello 53
3.14 G325 Lettura funzione M modale 54
3.15 G331 Scrivi dati ut. su tabella ut. 55
Descrizione indirizzi 55
Durata utensile 55
3.16 G350 Scrittura nella finestra 56
3.17 G606 TT: Taratura 57
Descrizione indirizzi 57
Impiego 57
3.18 G611 TT: misura utens. di tornitura 58
Descrizione indirizzi 58
Posizione base 58
Impiego 58
3.19 G615 Laser: misura utens. di tornitura 61
Descrizione indirizzi 61

Posizione base 61
Impiego 61
3.20 G621 Misurare posizione 64
3.21 G622 Misurare spigolo esterno 65
3.22 G623 Misurare spigolo interno 66
3.23 G626 Misurare spigolo retto esterno 67
Descrizione indirizzi 67
Posizione base 67
Impiego 67
Procedura 68
Esempio: memorizzazione del punto centro di uno spigolo retto nello spostamento punto zero. 68
3.24 G627 Misurare spigolo retto interno 69
Descrizione indirizzi 69
Posizione base 69
Impiego 69
Procedura 70
Esempio: memorizzazione del punto centro di uno spigolo retto nello spostamento punto zero. 70
3.25 G628 Misurare cerchio esterno 71
Descrizione indirizzi 71
Posizione base 72
Impiego 72
Procedura 72
Esempio 72
3.26 G629 Misurare cerchio interno 73
Descrizione indirizzi 73
Posizione base 73
Impiego 73
Procedura 74
Esempio 74
3.27 G636 Misurare cerchio interno (PC) 75
Descrizione indirizzi 75
Posizione base 75
Impiego 75
Procedura 76
Esempio: memorizzazione del punto centrale e del diametro di un cerchio nel parametro E. 76
3.28 G638 Taratura tastatore su sfera 77
Descrizione indirizzi 77
Posizione base 77
Impiego 77
Procedura per la taratura della lunghezza tastatore (I1=1) 78
Procedura per taratura raggio tastatore/raggio tastatore+lunghezza (I1=2, I1=3) 78
Esempio 78
3.29 G639 Taratura tastatore 79
Descrizione indirizzi 79
Posizione base 79

Impiego 79
Procedura per la taratura della lunghezza tastatore (I1=1) 79
Procedura per la taratura del raggio tastatore (I1=2) 80
Esempio 80
3.30 G645 Determinazione altezza tavola 81
Descrizione indirizzi 81
Posizione base 81
Impiego 81
Procedura con tavola rotante C e tavola fissa 82
Procedura con tavola rotante B (macchina orizzontale) 82
Esempio 82
3.31 G646 Determinazione centro di rotazione e altezza tavola 84
Descrizione indirizzi 84
Posizione base 84
Impiego 84
Procedura con tavola rotante C 86
Procedura con tavola rotante B (macchina orizzontale) 86
Esempio 87
3.32 G647 Determinazione centro testa girevole 89
Descrizione indirizzi 89
Posizione base 89
Impiego 89
Procedura 90
Esempio 91
3.33 G648 Determinazione centro testa girevole 92
Descrizione indirizzi 92
Posizione base 92
Impiego 92
Procedimento con tavola inclinabile A o B (macchina verticale), 3 posizioni misurate 94
Procedura con tavola girevole B, 2 posizioni misurate 94
Procedura con tavola inclinata A (macchina orizzontale), 3 posizioni misurate 95
Esempio 96
3.34 G691 Misurazione sbilanciamento 97
3.35 G710 Taglio contorno in lungo testa a U 98
3.36 G711 Taglio contorno in piano testa a U 99
3.37 G714 Finitura assiale taglio contorno testa a U 100
3.38 G715 Finitura radiale taglio contorno testa a U 101
3.39 G740 Fresa filettatura interna 102
Descrizione indirizzi 102
Posizioni base 102
Note e impiego 102
3.40 G741 Fresa filettatura esterna 105
Descrizione indirizzi 105
Posizioni base 105
3.41 G771 Lavorazione su linea 106

Descrizione indirizzi 106
Posizione base 106
Impiego 106
Procedura 106
Esempio 107
3.42 G772 Lavorazione su quadrilatero 108
Descrizione indirizzi 108
Posizione base 108
Impiego 108
Procedura 108
Esempio 109
3.43 G773 Lavorazione su griglia 110
Descrizione indirizzi 110
Posizione base 110
Impiego 110
Procedura 110
Esempio 111
3.44 G777 Lavorazione su cerchio 112
Descrizione indirizzi 112
Posizione base 112
Impiego 112
Procedura 112
Esempio 113
3.45 G880 Taglia contorno in lungo 114
Descrizione indirizzi 114
Posizione base 114
Impiego 114
Procedura 117
3.46 G881 Taglia contorno in piano 121
Descrizione indirizzi 121
Posizione base 121
Impiego 121
3.47 G884 Finitura assiale taglio contorno 123
Descrizione indirizzi 123
Posizione base 123
Impiego 123
3.48 G885 Finitura radiale taglio contorno 124
Descrizione indirizzi 124
Posizione base 124
Impiego 124

©Heidenhain Numeric B.V.Eindhoven, Olanda 2007

L'editore declina qualsiasi responsabilità in merito alle specifiche sulla base delle informazioni contenute nel presente manuale. Per le specifiche di questo controllore numerico fare riferimento esclusivamente ai dati dell'ordine e alla descrizione corrispondente.

Tutti i diritti riservati. La riproduzione, totale o parziale, è consentita solo previa approvazione scritta da parte del titolare dei diritti d'autore.

Con riserva di modifiche e di errori.

Le indicazioni, le figure e le descrizioni non conferiscono alcun diritto.

1

Breve panoramica

1.1 Breve panoramica

Di seguito vengono elencate le modifiche e le integrazioni apportate alla versione software successiva a MillPlus IT V520/00.

Queste integrazioni sono disponibili dalle seguenti versioni software:

- V520/00e
- V521/00f
- V522/00c
- V530/00f

Il presente manuale integra il manuale utente V520.

Per le funzioni delle rispettive versioni software, contattare il produttore della macchina.

V520

Descrizione		Valida da:	Modifica:
	Logica di posizionamento secondo ricerca blocco, allontanamento e avvicinamento (testa a U)	V520/00	Funzione
	Direzione di avvicinamento dopo ricerca blocco in modo tornitura	V520/00	Testo
	Assegnazione assi nelle tabelle punto zero (testa a forcella)	V520/00	Testo
G17 / G18	Piani di lavorazione per modo tornitura	V520/00a	Testo
	Dati utensili di tornitura nella rispettiva tabella	V520/00	Testo
	Utensili gemelli	V520/00	Testo
G23	Selezione programma principale	V520/00	Testo
G77 / G79	Ciclo cerchio fori ed esecuzione ciclo	V520/00	Testo
G126	Alza utensile se interruzione	V520/00	Testo
G141	Correzione utensile 3D con TCPM dinamico	V520/00d	Funzione
G303	M19 con direzione programmabile (non attiva)	V520/00	Testo
G325	Controllo funzione M modale	V520/00e	Funzione
G350	Scrittura nella finestra	V520/00a	Testo
G691	Misurazione sbilanciamento	V520/00	Testo
G321	Lettura dati utensile	V520/00a	Funzione
G331	Scrivi dati ut. su tabella ut.	V520/00	Funzione
G801	Modo tornitura	V520/00	Testo
G802	Modo fresatura	V520/00	Testo

V521

Descrizione		Valida da:	Modifica:
	Gestione pallet	V521/00	Funzione
	Gestione	V521/00	Funzione
	Ricerca blocco	V521/00	Testo
	Stato macchina con pittogrammi	V521/00	Funzione
	Utilizzo dialogo assi manuali	V521/00	Funzione

G52	Attivazione spostamento punto zero pallet	V521/00	Funzione
G615	Sistema laser G615: misurazione S/D utensili di tornitura (misurazione larghezza utensile C6)	V521/00c	Funzione
G740	Fresatura per filettatura interna	V521/00	Funzione
G741	Fresatura per filettatura esterna	V521/00	Funzione
G880	Taglia contorno in lungo	V521/00	Funzione
G880	Taglia contorno in lungo (correzione larghezza tagliente C6)	V521/00c	Funzione
G881	Taglia contorno in piano	V521/00	Funzione
G881	Taglia contorno in piano (correzione larghezza tagliente C6)	V521/00c	Funzione
G884	Finitura assiale taglio contorno	V521/00	Funzione
G884	Finitura assiale taglio contorno (correzione larghezza tagliente C6 e angolo unidirezionale A1)	V521/00c	Funzione
G885	Finitura radiale taglio contorno	V521/00	Funzione
G885	Finitura radiale taglio contorno (correzione larghezza tagliente C6 e angolo unidirezionale A1)	V521/00c	Funzione
	Programmazione contornatura ICP per tornitura	V521/00	Funzione
	Testa a U	V521/00	Funzione

V522

Descrizione		**Valida da:**	**Modifica:**
G28	G28 Funzioni posizionamento	V522/00	Funzione
G39	Attivazione sovrametallo utensile G39	V522/00	Testo
G84	G84 I2=1 per accelerazione e decelerazione rapida con filettatura piccola	V522/00	Funzione
G141	G141 Correzione utensile 3D con TCPM dinamico	V522/00	Funzione
G141	G141 Correzione utensile 3D con TCPM dinamico	V522/00	Funzione
G151	G151 Sollevamento G152	V522/00c	Funzione
G152	G152 Limitazione dei campi di traslazione	V522/00c	Funzione
G195	G195 Definizione finestra grafica con blocco inizio e blocco fine	V522/00a	Funzione
G626	G626 ampliato con B3= e B4=	V522/00	Funzione
G627	G627 ampliato con B3= e B4=	V522/00	Funzione
G628	G628 ampliato con D3=	V522/00	Funzione
G628	G628 ampliato con R1=, R2= e O7=	V522/00b	Funzione
G629	G629 ampliato con R1=, R2= e O7=	V522/00b	Funzione
G636	G636 Misurazione cerchio interno (PC)	V522/00	Funzione
G636	G636 ampliato con R1=, R2= e O7=	V522/00b	Funzione
G646	G646 Determinazione centro di rotazione e altezza tavola	V522/00c	Funzione
G647	G647 Determinazione centro testa girevole	V522/00c	Funzione
G648	G648 Determinazione centro testa girevole	V522/00c	Funzione
G771	Lavorazione su linea	V522/00	Funzione
G772	Lavorazione su quadrilatero	V522/00	Funzione
G773	Lavorazione su griglia	V522/00	Funzione
G777	Lavorazione su cerchio	V522/00	Funzione
G880	Taglia contorno in lungo (inversione direzione contornatura)	V522/00	Funzione
G881	Taglia contorno in piano (inversione direzione contornatura)	V522/00	Funzione
G884	Finitura assiale taglio contorno (inversione direzione contornatura)	V522/00	Funzione
G885	Finitura radiale taglio contorno (inversione direzione contornatura)	V522/00	Funzione
	Abilitazione movimento dopo accesso al blocco	V522/00	Funzione

Introduzione cicli di misurazione	Se G7 è attivo, non è possibile impostare l'angolo misurato nel punto zero tramite G620 o G633 con I5=2	V522/00b	Funzione
Introduzione cicli di misurazione	Esempio: Impostazione del punto di riferimento nell'angolo di 90° di una superficie inclinata	V522/00b	Testo

V530

Descrizione		**Valida da:**	**Modifica:**
G606	G606 si può utilizzare per la taratura di un tastatore tavola (TT) o una combinazione di laser con tastatore tavola (TT).	V530/00a	Funzione
G611	misura utens. di tornitura per laser o tastatore tavola (TT)	V530/00a	Testo
G621-G636	Orientamento tastatore	V530/00f	Funzione
G638	G638 Taratura tastatore su sfera	V530/00f	Funzione
G639	G639 Taratura tastatore	V530/00f	Funzione
G645	Determinazione altezza tavola	V530/00a	Funzione
G646, G647, G648	3D-QuickSet	V530/00a	Funzione
G710, G711, G714, G715	Taglio contorno testa a U	V530/00a	Funzione
GG645, G646, G648	3D-QuickSet (macchina orizzontale)	V530/00c	Funzione

2

Indicazioni generali

2.1 Lievi modifiche

Logica di posizionamento in modalità testa a U

In modalità testa a U, la logica di posizionamento **non** è attiva se è attivo un piano di tornitura (ad es. G17 U1=1 Z1=2 o G18 U1=2 Y1=1).

Dopo aver ad es. selezionato il blocco in modalità testa a U, tutti gli assi si muovono contemporaneamente.

Nota:

se in modalità testa a U G180 U1 Y1 Z1 non è attivo alcun piano di tornitura, gli assi si spostano secondo la logica di posizionamento.

Logica di posizionamento in modo tornitura

In modo tornitura, nel quale è sempre attivo un piano speciale (ad es. G17 Y1=1 Z1=2), non c'è **alcuna** logica di posizionamento.

Dopo aver selezionato ad es. il blocco in modo tornitura, tutti gli assi si spostano contemporaneamente.

Assegnazione assi nelle tabelle punto zero

Se la macchina è dotata di una testa a forcella, nelle tabelle punto zero (ZO, ZE e PO) l'indirizzo C viene sostituito con C2 se la testa a forcella è attiva.

G17 / G18 Piani di lavorazione per modo tornitura

In modo tornitura, la direzione dell'angolo (positivo) e del cerchio (in senso antiorario) nel sistema di coordinate G17= Y1=1 Z1=2 e G18=Y1=1 Z1=2 viene definita dall'asse Y all'asse Z (vedi Capitolo 32.4).

Nota per programmi creati con una precedente versione software:

in modo tornitura (G36) la definizione dell'angolo B1 e B2 nel piano G17 Y1=1 Z1=2 e G18 Y1=1 Z1=2 era errata. B1 e B2 vengono utilizzati in geometria (G64) e per le coordinate polari. I programmi esistenti devono essere corretti, sottraendo 90 gradi dal valore programmato B1 e B2.

Esempio: riga di programma
Software V511: N... G1 B1=120
Software V520: N... G1 B1=30 (120-90 gradi).

Dati utensili di tornitura nella rispettiva tabella

La funzione Q3= nella tabella utensili può essere utilizzata solo se è stata impostata dal produttore della macchina (vedi Capitolo 32.8).

Utensili gemelli

Nella tabella utensili sono indicati ad es. l'utensile T1 con gli utensili gemelli T1.01 e T1.02.

Nel cambio utensile automatico (M6) viene inserito T1 (T1 M6).

Il protocollo utensili gemelli diventa attivo. Se T1 è bloccato, viene inserito automaticamente un utensile gemello. (T1.01).

Nel cambio utensile automatico (M6) viene inserito T1.01 (T1.01 M6).

Il protocollo utensili gemelli si **disattiva**. Se T1.01 è bloccato, non viene inserito alcun utensile gemello. Viene generato l'errore P118.

Nota:

Se, nella misurazione dell'utensile, l'utensile T1.01 viene misurato per ultimo, l'utilizzatore deve innanzitutto sostituire questo utensile se desidera continuare a lavorare con T1. Se T1.01 si trova nel mandrino, l'utensile T1 non viene sostituito con T1 M6.

Gestione pallet

Il sistema di gestione pallet è una funzione che dipende dalla macchina. MillPlus offre in merito un utilizzo funzionale. Per una panoramica completa delle funzioni consultare la documentazione fornita dal costruttore della macchina.

Punti zero

1. Nella tabella punto zero pallet è stato aggiunto un softkey (F2) **Cancella tabella**. In questo modo si cancella tutta la tabella.
2. Durante la modifica dei punti zero pallet G52 Ixx, il punto zero pallet attivo G52 I0 viene adeguato.

Gestione

La panoramica nella finestra Stato del pezzo è stata ampliata con S5 e ha il seguente aspetto:

S0	Vuoto
S1	Pezzo grezzo
S2	Lavorazione
S3	Pronto
S4	Rigettato
S5	Bloccato

Ricerca blocco

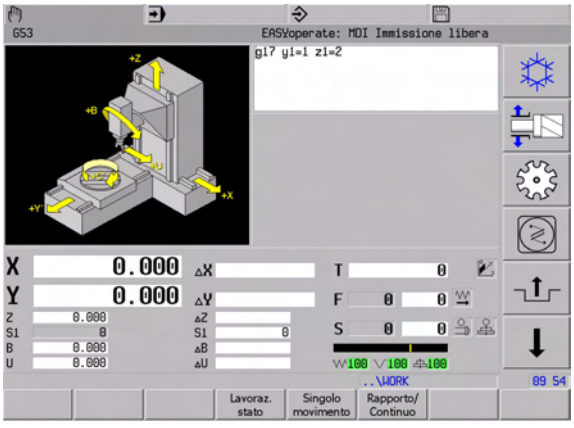
La funzione Ricerca blocco consente di cercare un blocco in un programma di elaborazione e di far partire il programma da questo blocco utilizzando il tasto AVVIO.

Accertarsi che nella ricerca blocco in modalità Automatico, il tasto AVVIO venga premuto solo dopo la ricerca blocco per avviare il blocco ricercato.

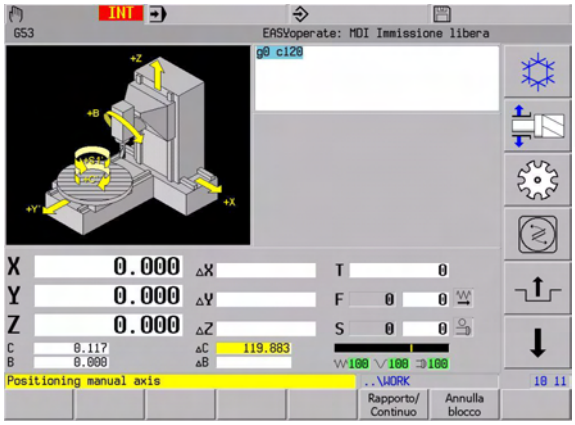
Stato macchina con pittogrammi

La visualizzazione dello stato macchina è stata ampliata con diversi pittogrammi per

1. Tavola rotante
   Questo pittogramma viene visualizzato se G36 è attivo.
2. Piano di lavorazione.
   Questo pittogramma viene visualizzato se G36 e un piano di lavorazione sono attivi, ad es.
   - G17 Y1= 1 Z1=2 o G18 Y1= 1 Z1=2
   - G17 U1=1 Z1=2 o G18 U1=2 Y1=1)



Utilizzo dialogo assi manuali



Introduzione

Nelle macchine CNC vengono impiegati spesso, oltre agli assi principali, assi rotanti come assi manuali regolabili manualmente. Gli assi rotanti manuali vengono configurati nel programma e devono essere portati in posizione manualmente.

Procedura

Se gli assi rotanti manuali devono essere posizionati mediante il programma, lo schermo visualizza un messaggio all'utilizzatore. Il programma si arresta e sullo schermo vengono visualizzati i seguenti messaggi:

- INT: arresto avanzamento. È possibile arrestare il mandrino manualmente
- La riga di stato visualizza il messaggio "Posizionare asse manuale".
- La corsa residua dei rispettivi assi viene visualizzata in giallo.

L'utilizzatore ruota l'asse manuale, finché la corsa residua non è pari a 0. Non appena la corsa residua si trova all'interno della finestra di tolleranza, il colore dello sfondo diventa verde ed è possibile riavviare il programma. Se all'avvio un asse manuale non si trova ancora nella finestra di tolleranza, viene visualizzato l'errore "Asse manuale non in posizione".

- Se la traslazione di un asse manuale è inferiore alla finestra di tolleranza, questo viene arrestato e la corsa residua visualizzata in verde.
- Le differenze tra posizione nominale ed effettiva, inferiore al formato di programmazione (0,001 o 0,0001 gradi) non vengono considerate traslazioni e non causano l'arresto del programma.
- Non è consentito interpolare assi CN e assi manuali. Viene visualizzato il messaggio di errore "Asse e asse manuale non consentiti".

Easyoperate

Nella modalità EASYoperate il softkey "Ink <>abs" non è attivo durante l'immissione dati.

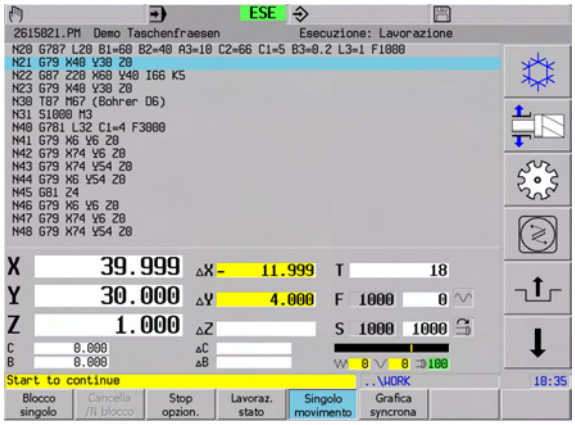
Ricerca blocco nei cicli di misurazione

Nei cicli di misurazione per la ricerca blocco:

- vengono impostate le funzioni modali G90, G40, G72 e G39 R0 LO.
- non viene eseguita alcuna correzione.
- vengono azzerati i valori misurati nei parametri E (O1=, O2=, ...).

L'elaborazione dei valori misurati tramite i parametri E deve essere saltata durante la ricerca blocco nel programma. A tale scopo si verifica nella funzione di salto se il valore misurato è uguale a zero oppure se il CNC si trova in modalità ricerca blocco. Con G148 è possibile controllare la modalità.

2.2 Abilitazione movimento dopo accesso al blocco


ESE
2615021.PM Demo Taschenfraesen
Esecuzione: Lavorazione
M20 G787 L20 B1=60 B2=40 A3=10 C2=66 C1=5 B3=0.2 L3=1 F1000
N21 G79 X40 Y30 Z0
N22 G87 Z20 X60 Y40 I66 K5
N23 G79 X40 Y30 Z0
N30 T87 M67 (Bohrer D6)
N31 S1000 M3
N40 G781 L32 C1=4 F3000
N41 G79 X6 Y6 Z0
N42 G79 X74 Y6 Z0
N43 G79 X74 Y54 Z0
N44 G79 X6 Y54 Z0
N45 G81 Z4
N46 G79 X6 Y6 Z0
N47 G79 X74 Y6 Z0
N48 G79 X74 Y54 Z0
X 39.999 ΔX - 11.999 T 18
Y 30.000 ΔY 4.000 F 1000 0
Z 1.000 ΔZ S 1000 1000
C 0.000 ΔC
B 0.000 ΔB
Start to continue
..\WORK
10:35
Blocco singolo
Cancella N blocco
Stop opzion.
Lavoraz. stato
Singolo movimento
Grafica syncrona

L'utilizzatore determina autonomamente l'abilitazione al movimento dopo l'accesso al blocco mediante il softkey "Singolo movimento".

Attenzione: per ogni avvio, controllare gli spostamenti calcolati dell'asse. Rischio di collisione.

Impiego

La funzione "Abilitazione movimento dopo accesso al blocco" si attiva mediante MC701 Movim. singolo (0:off, 1:on, 2:auto).

0	Opzione non attiva: softkey "Singolo movimento" non presente.
1	Opzione attiva: softkey "Singolo movimento" presente.
2	Come opzione 1 con la differenza che dopo l'accesso al blocco, il softkey "Singolo movimento" viene selezionato automaticamente.

Procedura

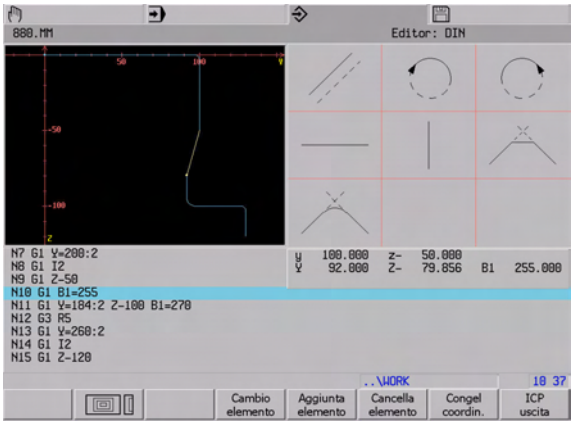
1. Il controllore si trova sul blocco ricercato (posizione base: "Singolo movimento" attivo).
2. Dopo l'avvio, MillPlus si arresta al primo movimento. La corsa residua dell'asse viene visualizzata in giallo nel campo di visualizzazione della macchina. L'avanzamento e la traslazione rapida vengono azzerati.
3. Un altro avvio aziona gli assi fino al movimento successivo. Si tiene conto della logica di posizionamento.
4. Dopo aver disattivato il softkey "Singolo movimento" e aver premuto Avvio, il programma riprende a funzionare.

2.3 Programmazione della contornatura ICP per tornitura

MillPlus consente di creare un programma CN, ad es. un profilo di contornatura, mediante la programmazione ICP. Questo programma CN è programmato tra le funzioni geometriche G63/G64 e può essere scritto sia nel programma principale (*.PM) sia nella macro (*.MM). Per i cicli di taglio contorno da G880 a G885, il programma ICP deve essere scritto in una macro (*.MM).

Utilizzo

- Fresatura ICP
  Il programma ICP viene creato nel piano di fresatura programmato per ultimo.
- Tornitura ICP
  Il programma viene creato nel piano di tornitura; G17 Y1=1 Z1=2 o G18 Y1=1 Z1=2 (vedi figura).
  La programmazione del programma di geometria avviene con le coordinate Y e Z.

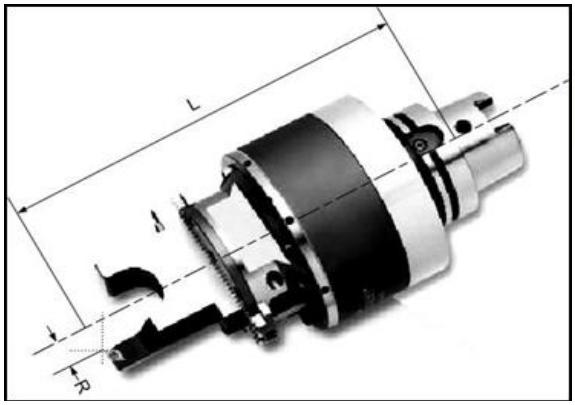


Nell'editor del programma è possibile avviare la programmazione ICP con il softkey "ICP" e poi con il softkey "Fresatura ICP" o "Tornitura ICP".

Esempio: N880.mm (macro contorno ICP)

```
N1 G1 Y0 Z0
N2 G64
N3 G1 Y=200:2
N4 G1 I2
N5 G1 Z-50
N6 G1 B1=255
N7 G1 Y=184:2 Z-10 B1=270
N8 G3 R5
N9 G1 Y250:2
N10 G1 I2
N11 G1 Z-120
N12 G63
```

2.4 Testa a U



L'utensile di regolazione (testa a sfacciare, slitta piana) nell'asse U viene impiegato per la tornitura o l'alesatura (vedi figura).

Impiego

Cambio utensile, attivazione asse U

L'utensile di regolazione viene inserito e sostituito con il comando Txx M6 o M66:

- con M6 l'utensile viene inserito e l'asse U viene automaticamente referenziato,

con M66 l'asse U viene referenziato automaticamente al termine della sostituzione manuale,

- la funzione M67 non agisce sull'asse U.

Utilizzo

È possibile utilizzare l'asse U solo se un utensile per asse U si trova nel mandrino. Se l'asse U viene utilizzato senza utensile, viene generato un errore. L'asse U può essere traslato manualmente (avanzamento a scatti).

Sistema di coordinate asse U

L'asse U è sempre presente nella visualizzazione ma può essere programmato solo se l'utensile si trova nel mandrino. L'asse U viene definito: G180 U1 Y1 Z1 (U = asse principale 1, Y = asse principale 2, Z = asse utensile). Il piano di lavorazione per la correzione del raggio del tagliente viene definita con G17 U1=1 Z1=2 o G18 U1=2 Y1=1.

Punto zero dell'asse U

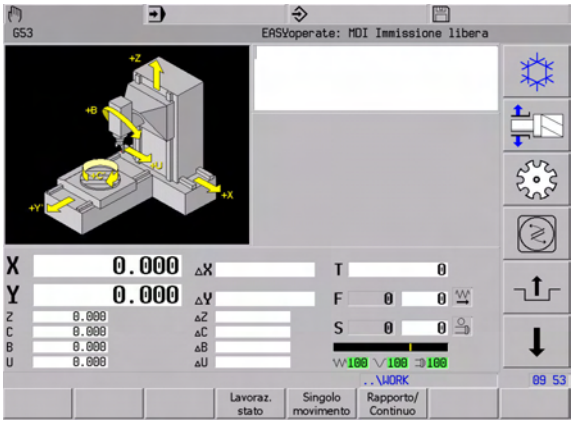
La posizione dell'asse U deve corrispondere alla vera e propria distanza dal centro del mandrino. Lo spostamento del punto zero U può essere utile ad es. per lo spostamento della forma, sgrossatura e finitura.

Tabella utensili

L'utensile viene indicato come speciale utensile asse U con tipo utensile Q3=9997. La compensazione radiale della punta dell'utensile viene definita dall'orientamento utensile O e dal raggio utensile R (+R4). Questi indirizzi sono uguali a quelli della tornitura G36. La differenza rispetto alla tornitura è che il raggio dell'utensile asse U viene misurato in una posizione fissa dell'asse U. Si tratta della posizione U=R o R=0. Il raggio del tagliente viene inserito con l'indirizzo C. Per i CNC sono necessari la lunghezza L, il raggio R e il raggio agli spigoli C.

Correzione del raggio del tagliente

La correzione del raggio del tagliente viene programmata con G41 e G42. Prima di attivare la correzione del raggio, il piano G17 U1=1 Z1=2 deve essere programmato. L'orientamento dell'utensile deve essere programmato con G302 O. L'utensile si sposta nella direzione dell'asse U. Pertanto, il raggio R viene definito come raggio alla posizione U=0. Il raggio attivo è R+U.



Velocità di taglio costante

La velocità di taglio costante viene programmata con la funzione G96 S. Il numero di giri del mandrino per il raggio viene calcolato basandosi sulla posizione effettiva dell'asse U.

Misurazione utensile

Gli utensili possono essere misurati mediante il sistema laser BLUM. G615 Laser: misura utens. di tornitura.

Programmazione

Sistema di coordinate

Per definire il sistema di coordinate, utilizzare la funzione G180.

Esempio di un sistema di coordinate UYZ, G180 U1 Y1 Z1 (vedi figura).

Piano di lavorazione

Come per gli altri utensili di tornitura, il piano di lavorazione viene definito con due assi principali. La definizione di questi due assi deve essere programmata con le funzioni G17 o G18 e con i rispettivi argomenti. Se si utilizza un utensile asse U per una tornitura, definire un asse principale come asse U. L'altro asse principale deve essere verticale rispetto all'asse U e parallelo all'asse utensile.

Esempio: configurazione G17 e G18

Piano UZ (G17 U1=1 Z1=2), asse U come primo asse principale e asse Z come secondo asse principale (o G18 U1=2 Y1=1)
(vedi figure).

Inclinazione piano di lavorazione

L'asse U non fa parte del piano di lavorazione inclinato (G7). Pertanto, l'attivazione di G7 non influisce sulle posizioni nell'asse U.

Spostamento punto zero

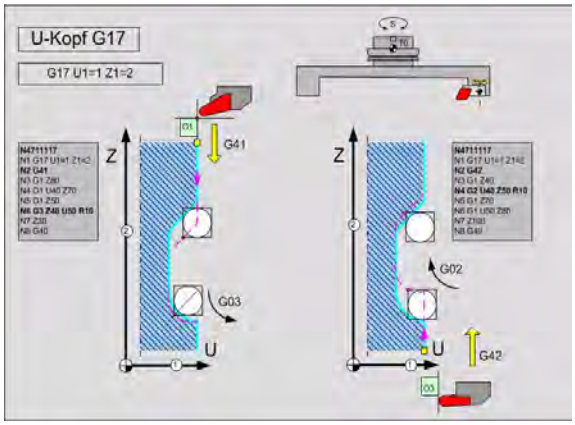
Spostamento punto zero G54, G54 I1 = e G93 U

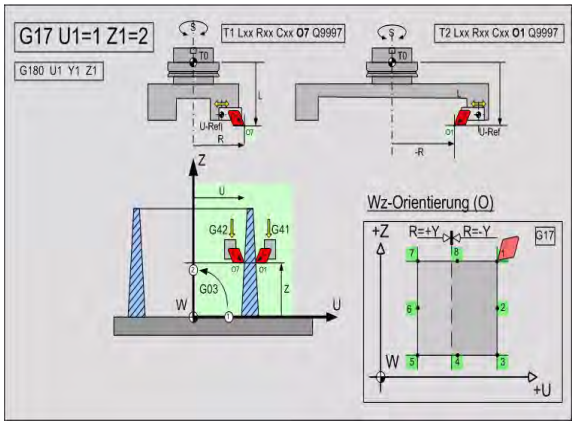
Coordinate assolute e incrementali

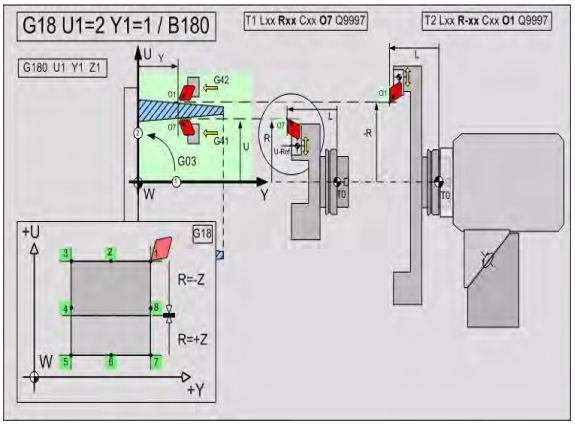
È possibile programmare gli spostamenti nell'asse U in modo assoluto con G90 o in modo incrementale con G91.

Correzione del raggio dell'utensile

Gli utensili di tornitura presentano un raggio alla punta dell'utensile (C). Ciò produce delle imprecisioni nella lavorazione di coni, smussi e raggi, che vengono compensate dalla correzione del raggio del tagliente. I percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta del tagliente S. La correzione del raggio del tagliente calcola un nuovo percorso di traslazione (equidistante) per compensare tale errore.







Attivazione e disattivazione della correzione del raggio utensile

La correzione del raggio del tagliente viene attivata e disattivata con le seguenti funzioni G:

- G40: disattivata

- G41: l'utensile si trova a sinistra del lato di contornatura

- G42: l'utensile si trova a destra del lato di contornatura

Nell'attivazione e nella disattivazione, l'utensile deve avere una corsa in avanti e una corsa di ritorno sufficienti per poter tagliare completamente il lato di contornatura.

Unità di programmazione

L'asse U può essere programmato in pollici (G70) o in metri (G71).

Posizione assoluta

La funzione G74 Posizione assoluta non è consentita insieme agli utensili asse U.

Controllo contorno

Durante la produzione il controllo contorno (G241) genera un errore, se non si ottiene la forma programmata**.**

Seguire utensile

Non utilizzare G8 con l'asse U.

Avanzamento punto di riferimento

Non è necessario far avanzare manualmente il punto di riferimento. L'asse U avanza automaticamente dopo il cambio. Se l'utensile si trova nel mandrino, è possibile **attivarlo con M141 e disattivarlo con M142**.

Attenzione
Accertarsi che la posizione dell'asse U sia sempre referenziata. Ad es. dopo la modifica di un MC, l'avvio del CNC o dopo la programmazione di G180, la posizione dell'asse U non è nota. Con M141 referenziare di nuovo l'utensile di regolazione.

Velocità di taglio costante

La velocità di taglio costante si attiva con G96 S. La funzione G96 calcola l'avanzamento in [mm/min (pollici/min)] sulla base dell'avanzamento programmato in [mm/giri], [pollici/giri] e del numero di giri attivo del mandrino.

Movimento di retrazione

Il movimento di retrazione dell'utensile deve avvenire solo in direzione dell'asse utensile. Utilizzare a questo scopo G174.
La programmazione di G126, deve generare un ERRORE**.**

Interruzione

È possibile interrompere i movimenti nell'asse U.

Ricerca blocco

Tutti gli assi attivi incluso l'asse U vengono inclusi nella ricerca blocco. I movimenti nella direzione dell'asse U sono validi solo se un utensile asse U si trova nel mandrino.

Logica di posizionamento secondo ricerca blocco, allontanamento e avvicinamento

Durante l'avvicinamento al contorno, gli assi si muovono con la logica di posizionamento:
1. assi rotanti, assi secondari e assi principali;
2. asse U.

Direzione di avvicinamento dopo ricerca blocco con asse U attivo

Dopo aver selezionato il blocco con l'asse U attivo, gli assi lineari si muovo senza logica di posizionamento fino alla posizione di avvicinamento.

Nota:
la direzione di avvicinamento dipende dal piano di lavorazione attuale. In modo tornitura è sempre attivo un piano speciale, ad es. G17 U1=1 Z1=2, G18 U1=2 Y1=1 e il piano speciale non ha una logica di posizionamento.

Avanzamento a scatti e volantino

L'utensile asse U può essere movimentato mediante avanzamento a scatti o con un volantino.

Simulazione

La simulazione è possibile nel grafico a linee. Non è possibile fare un grafico di simulazione.

2.5 Introduzione cicli di misurazione

Punto zero

Se G7 è attivo, non è possibile impostare l'angolo misurato nel punto zero tramite G620 o G633 con I5=2. Programmare G620 e G633 con I5=0 O3=.. e utilizzare il parametro E corrispondente in una traslazione G7 incrementale, ad esempio G7 C6=E10 L1=1.

Spiegazione degli indirizzi

Gli indirizzi qui descritti vengono utilizzati nella maggior parte dei cicli. Indirizzi specifici vengono descritti nel ciclo.

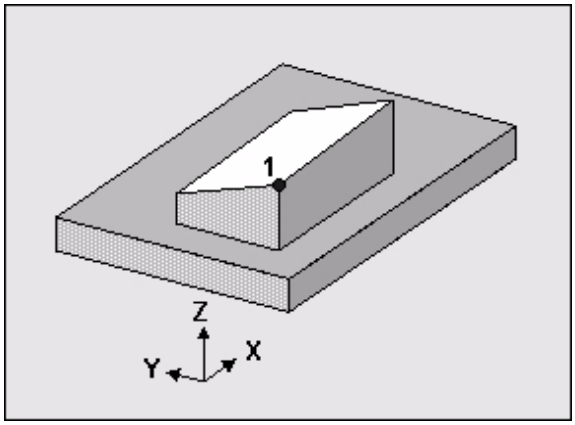
- **B3= Distanza da angolo in asse princ..** La distanza nell'asse principale fra il primo punto di avvio e l'angolo del pezzo.
- **B4= Distanza da angolo in asse secon.**La distanza nell'asse secondario fra il primo punto di avvio e l'angolo del pezzo.
- **O1= fino a O7= Memorizzazione dei valori misurati**I valori misurati possono essere memorizzati nel parametro E. Il numero del parametro E deve essere inserito. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione. Esempio: O1=10 significa che il risultato viene memorizzato nel parametro E 10.
- **I2= Orient. tastatore**
  - **I2=-1** Selezione automatica del metodo di orientamento, in base al tipo di tastatore (posizione base).
    MC846=0,1: Misurare senza orientamento, come per I2=0
    MC846=2: Misurare con rovesciamento, come per I2=1
    MC846=3: Misurare con orientamento, come per I2=2
  - **I2=0** Misurare senza orientamento
  - **I2=1** Misurare con rovesciamento
  - **I2=2** Misurare con orientamento in direzione di misura

Se I2=2 è programmato, inserire il raggio utensile orientato R1= nella tabella.

Esempio: Impostazione del punto di riferimento nell'angolo di 90° di una superficie inclinata

In questo esempio, più cicli di misurazione impostano un punto di riferimento nell'angolo a 90° di una superficie inclinata.
La seguente procedura deve essere rispettata:

- La superficie deve essere orientata in direzione verticale rispetto all'asse utensile tramite:
  - una misurazione dell'angolo solido della superficie con una misurazione su 3 punti (G631).
  - orientamento della superficie verticalmente rispetto all'asse utensile tramite uno spostamento G7 con angoli solidi misurati.
- Spostare l'asse X parallelo alla superficie tramite:
  - misurazione dell'angolo fra superficie e asse X (G620).
  - orientamento della superficie rispetto all'asse X tramite una traslazione degli assi circolari G7 oltre l'angolo misurato.
- Misurazione della posizione dell'angolo (vedi 1 in figura) e memorizzazione della posizione misurata nello spostamento punto zero attivo (G622).
- Misurazione del lato superiore del pezzo e memorizzazione della posizione misurata nello spostamento punto zero attivo (G621).



`G17`	Attivare piano G17.
`G54 I1 X0 Y0 Z0 B0 C0 B4=0`	Resettare e attivare punto zero.
`T1 M6`	Richiamare utensile.
`G631 I1=-3 X100 Y5 Z1 X1=165 Y1=5 Z1=15 X2=100 Y2=45 Z2=3 O1=10 O2=11 O3=12`	Misurare il disallineamento del piano e memorizzare l'angolo solido assoluto A5=, B5= e C5= in E10, E11 e E12.
`G0 X100 Y5`	Posizionare in traslazione rapida.
`G7 A5=E10 B5=E11 C5=E12 L1=1`	Orientare il piano in direzione verticale rispetto all'utensile.
`G620 I1=2 X0 Y0 Z10 B1=20 B2=5 C1=10 L2=100 I5=0 O3=14 F2=150`	Misurare l'angolo fra il lato lungo dello spigolo retto e l'asse X e memorizzare in E14.
`G7 C6=E14 L1=1`	Spostare l'asse X in direzione parallela rispetto al lato lungo dello spigolo retto.
`G622 I4=1 X12 Y1 Z18 B3=20 C1=10 L2=100 I5=1 O1=16 O2=17 F2=150`	Misurare l'angolo 1 dello spigolo retto e memorizzare l'angolo nel punto zero ed anche in E16 e E17.
`G621 I1=-3 X10 Y10 Z22 C1=10 L2=100 I5=1 O1=18 F2=150`	Misurare il lato superiore pezzo e memorizzare nel punto zero ed anche in E18.
`M30`	Fine del programma.

2.6 Cicli di misurazione utensile per sistemi di misurazione "tastatore tavola" (TT)

TT sta per "tastatore tavola", ad es. TT130, o per un'apparecchiatura simile.

Note generali per sistemi di misurazione "tastatore tavola" (TT)

Disponibilità

La macchina e il CNC devono essere impostati dal produttore per lo strumento di misura. Se le funzioni G descritte non sono disponibili sulla macchina in uso, consultare il manuale della macchina.

Programmazione

Prima di invocare una delle funzioni G606-G611, è necessario programmare un M24 (attivare gli strumenti di misura), in cui lo strumento di misura viene impostato nella corretta posizione di misura. Alla fine è necessario programmare un M28 (disattivare gli strumenti di misura), in cui viene inserito di nuovo lo strumento di misura.

Costanti macchina

La funzione G e le costanti macchina correlate vengono attivate tramite le seguenti costanti macchina:

MC261>0	Funzioni del ciclo di misura
MC254>0	Misurazione utensile
MC840=1	Tastatore presente
MC854=2	Utensile Strumento di misura Tipo (0=nessuno, 1=laser, 2=TT)
MC350	Posizione sonda 1° asse µm
MC352	Posizione sonda 2° asse µm
MC354	Posizione sonda 3° asse µm Le coordinate del punto centrale dello stilo TT sono riferite al punto zero di macchina G51 e G53. Dopo la taratura, le posizioni precise vengono specificate in MC350 fino a MC355.
MC356	Numero assi per misurazione radiale: 1=X, 2=Y, 3=Z
MC357	Numero asse utensile per misurazione: 1=X, 2=Y, 3=Z
MC358	Misurazione: 3° asse 0=no, 1=sì
MC359	Lato tast. radiale: -1=neg., 0=aut., 1=pos.

MC360-MC369	Sono riservati per un secondo strumento di misura laser in un altro ambito di lavoro o per un mandrino addizionale. La zona in cui viene utilizzato è determinata dall'IPCL.
MC391	Tarat. radiale: 2 lati 0=no,1=sì
MC392	Massimo errore di misurazione consentito nella misurazione dell'utensile con utensile rotante. (2 - 1000 µm)
MC393	Larghezza dello stilo in direzione trasversale (µm)
MC394	Avanzamento rilevamento nella misurazione utensile con utensile non rotante. (10 - 3000 mm/min)
MC395	Metà della distanza fra lo spigolo inferiore e lo spigolo superiore dello stilo di misurazione utilizzata nella misurazione del raggio utensile. (1 - 100000 µm)
MC396	Larghezza o lunghezza spigolo dello stilo in direzione radiale (1 - 100000 µm)
MC397	Zona di sicurezza attorno allo stilo del TT per preposizionamento. (1 - 10000 µm)
MC398	Velocità di traslazione rapida nel ciclo di rilevamento per TT. (10 - 10000 mm/min)
MC399	Velocità massima nel tagliente dell'utensile (1 - 120 mm/min)
MC400-409	Sono specifiche per una combinazione di un tastatore tavola con un laser.

3

Funzioni G

3.1 G23 Selezione programma principale

Nella descrizione della funzione G23 troverete in diversi punti "N** G23 N1007".
Questa indicazione deve essere letta: "N** G23 N=1007".

3.2 G28 Funzioni posizionamento

Contour smoothing by path jerk reduction.

Descrizione indirizzi

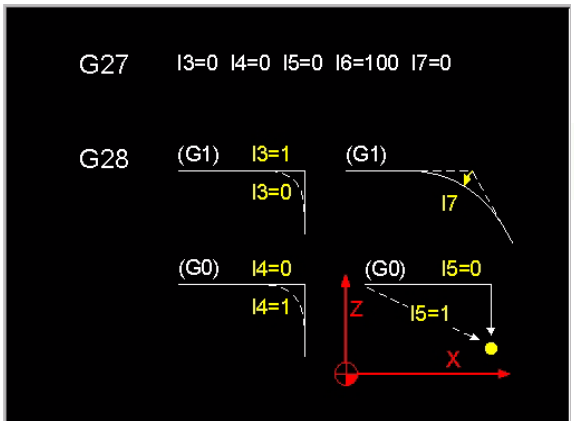
▶ **I2= Path jerk reduction [%]**

Posizione base

I2=100 to be compatible with existing programs.

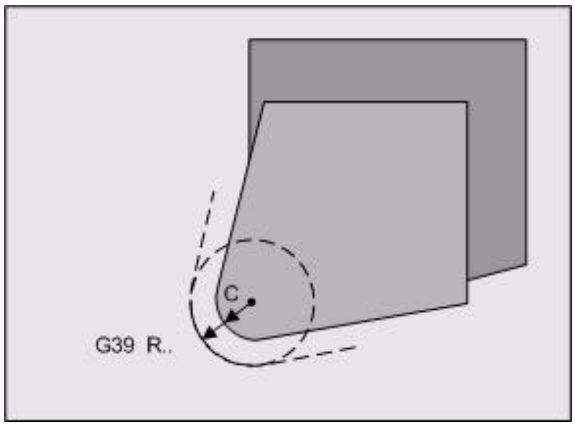
Impiego

Path jerk reduction (I2=)	**Obtained accuracy**
100	Tolleranza contornatura I7
50	1.5 * tolleranza contornatura I7
10	2.0 * tolleranza contornatura I7




```
G    Funzioni posizionamento
I2=  Path jerk reduction          [%]
I3=  Mov. avanzamento 0=inpos, 1=inpod
I4=  Movimento rapido 0=inpod, 1=inpos
I5=  Logica posiz. : 0=con / 1=senza
I6=  Riduzione di acceleraz./strappo [
I7=  Tolleranza contornatura
```

3.3 Attivazione sovrametallo utensile G39



Sovrametallo raggio utensile

In modo tornitura (G36), il sovrametallo R influenza il raggio agli spigoli C dell'utensile ed è attivo solo con correzione del raggio attiva.

Il sovrametallo del raggio agli spigoli dell'utensile viene aggiunto al punto centro del raggio agli spigoli (come per l'orientamento 0) ed è pertanto indipendente dall'orientamento attivo dell'utensile.

3.4 G52 Attiva punto zero pallet

I valori delle coordinate di più punti zero pallet possono essere inseriti nella tabella punto zero pallet.

I punti zero pallet vengono utilizzati per automatizzare il controllo pallet. Con G52 Ixx questi punti zero vengono attivati mediante il programma IPLC, dove xx coincide con il punto zero pallet.
Nel programma CN è possibile disattivare il punto zero selezionato con G51 e riattivarlo con G52. Il programma è in questo modo indipendente dal numero pallet.

Formato

Attivare il punto zero pallet con:

G52, I0 Attivare il valore punto zero in G52 I0 o un singolo punto zero pallet

G52, Ixx Attivare il valore punto zero in G52 Ixx e copiare in I0.

Descrizione indirizzi

▶ **I Punto zero index** Numero index del punto zero da attivare.

Note e impiego

Modalità

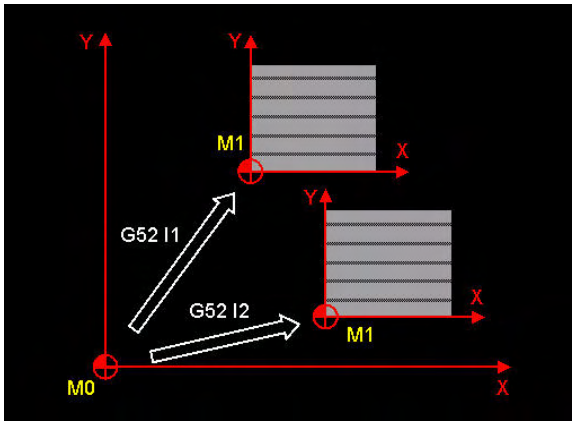
G52 è modale con G51.

Funzioni correlate

G51, G52, G52 I [n.], G53, G54... G59, G54 I [n.], G92, G93, G149, G150

Numero di punti zero

Il numero di possibili punti zero nella tabella viene determinato da una costante macchina (MC26) (0<= MC26 <= 99). MC26 è presente solo se MC84 è >0.




```
G    Attiva punto zero pallet
I    Punto zero index
```

Modifica della costante macchina MC26

Se si aumenta o si riduce (MC26 > 0), il numero di punti zero nella tabella viene adeguato. I punti zero esistenti vengono mantenuti. I punti zero aggiunti vengono inizializzati a zero.

Se MC26 è uguale a zero, la tabella (PO.PO) viene ridotta di un blocco.
Tutti i valori registrati vengono cancellati.
Inoltre non è possibile programmare alcun indice Ixx.

Attivazione di un punto zero pallet

Durante il cambio pallet (M60/M61) il PLC può attivare G52 Ixx mediante una macro macchina.

Nota: G52 Ixx può essere attivato anche nel programma pezzi. Con l'attivazione, lo spostamento del punto zero viene copiato in G52 I0.

Inserimento valori nella tabella punto zero

Un punto zero può avere fino a 6 coordinate degli assi.
I valori delle coordinate dei punti zero G52 Ixx vengono inseriti nella tabella punto zero, prima dell'esecuzione del programma, mediante il campo di comando o da un supporto dati.

Nota: se si modificano i valori punto zero di uno spostamento attivo, questi valori vengono acquisiti automaticamente in I0. I0 non è direttamente modificabile o leggibile.

Punti zero macchina

Se una macchina utensile è dotata di più pallet o tavole, è necessario inserire più punti zero. I punti zero si riferiscono sempre al punto zero macchina geometrico (MO). Le distanze negli assi, misurate dal punto zero MO, indicano la posizione di questi punto zero e vengono inserite nella tabella punto zero pallet.

G52-Spostamento punto zero

G52 non influisce sulle funzioni G54 I-[n.]. Se G52 è attivo, G54 I-[n.] è attivo indipendentemente da questo movimento.

Spostamenti punto zero assoluti/incrementali G92/G93

Uno spostamento punto zero programmato (G92 o G93) viene cancellato da G52 I-[n.].

Aumento / riduzione, riflessione e rotazione dell'asse (G73, G92/G93)

È consentito impiegare G52 I-[n.] in una sezione di programma che deve essere aumentata/ridotta, riflessa o ruotata. Lo spostamento punto zero avviene nel sistema di coordinate della macchina utensile e non viene influenzato dalla modifica programmata delle coordinate.

Disattivazione di un punto zero pallet

- Con il softkey CANCELLA COMANDO e programmando G51 si disattiva G52 I-[n.].
- Con il softkey CANCELLA COMANDO e cancellando la tabella si cancella I0.
- Con il softkey ANNULLA PROGRAMMA o con M30, G52 I-[n.] non viene disattivato.

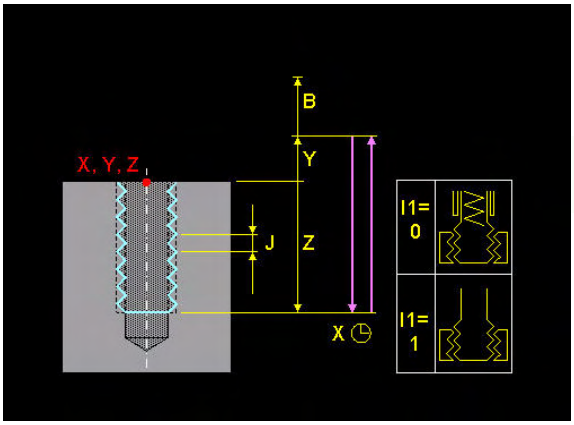
3.5 G77 / G79 Ciclo cerchio fori ed esecuzione ciclo

Calcolo cinematico.
Con G77 e G79 non è possibile programmare gli assi rotanti (A, B, C) (messaggio di errore O141).

Di norma viene generato il messaggio di errore O144 con la ricerca blocco secondo G79 se la ricerca viene effettuata **mediante un movimento programmato dell'asse rotante** nella testa dell'utensile. In questo caso, la testa dell'utensile deve essere portata in precedenza nella posizione desiderata.

A partire dalla versione V520/00e:
Il messaggio di errore O144 non viene generato se G7 e/o G8 sono attivi o se lo spostamento è inferiore a 0,01 gradi.

3.6 G84 Ciclo di maschiatura



Inserimento ed estrazione rapidi durante la filettatura al fine di evitare la rottura dell'utensile quando si lavora con raggi piccoli.

Descrizione indirizzi

▶ **I2= Acc./dec. rap. (0=off,1=on)**

Posizione base

I2=0 per compatibilità con i programmi esistenti.

Impiego

Attivo solo con filettatura interpolare (I1=1)

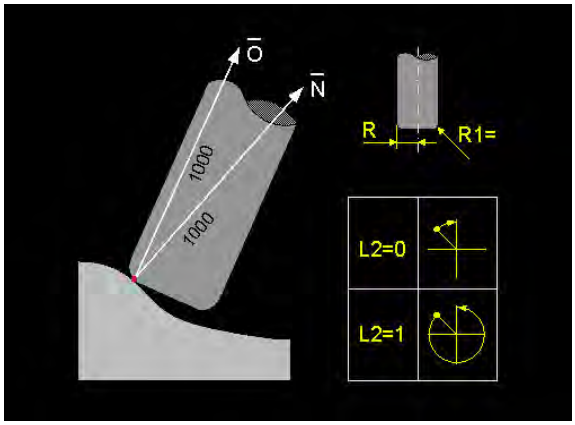
MC726 è lo scatto massimo per G84

3.7 G126 Alza utensile se interruzione

Nella descrizione della funzione G126 è indicato: "MC756".
Questa indicazione deve essere letta: "MC758".

3.8 G141 Correzione utensile 3D

Consente di correggere la quota dell'utensile per una corsia utensile 3D, basata su linee corte e rettilinee, con lavorazione a 3 e 5 assi. Gli assi circolari possono essere programmati direttamente con angolo o indirettamente con un vettore utensile. La correzione del raggio avviene quando il vettore normale è programmato nel punto finale. Il tipico impiego è la lavorazione di superfici a forma libera.




```
G    Correzione utens. 3-dimensionale
R    Raggio utensile nominale
L2=  Assi circolari (0=più breve, 1=as
R1=  Raggio angolo utensile nominale
F2=  Limitazione avanzamento
```

Descrizione indirizzi

Con G141

- **R Raggio utensile nominale**
- **R1= Raggio angolo utensile nominale**
- **L2= Assi circolari (0=più breve 1=as)**
- **F2 Limitazione avanzamento**

Con G0/G1

- **X, Y, Z Coordinate lineari punto finale**
- **I, J, K Componenti assiali del vettore normale della superficie**
- **I1=, J1=, K1= (TCPM) Componenti assiali del vettore utensile**
- **A, B, C (TCPM) Coordinate assi circolari del vettore utensile**
- **F Avanzamento sulla corsia**

Descrizione indirizzi

- **R Raggio utensile nominale** definisce il raggio dell'utensile con il quale i punti finali dei blocchi G0/G1sono stati calcolati nel sistema CAD.
- **R1= Raggio angolo utensile nominale** definisce il raggio dell'angolo dell'utensile con il quale i punti finali dei blocchi G0/G1sono stati calcolati nel sistema CAD.
- **L2= Assi circolari**
  - L2=0 Gli assi circolari percorrono la via più breve (posizione base).
  - L2=1 Gli assi circolari si dirigono verso la loro posizione assoluta (con programmazione degli assi circolari).
- **F2= Limitazione avanzamento** con superfici molto curve, gli assi circolari possono spostarsi improvvisamente con massimo avanzamento. F2= limitata a questo avanzamento. F2= viene programmata nel blocco G141 e agisce per tutti i movimenti G0/G1 fino al blocco con G40.

Formato

Lavorazione a 3 assi con vettore normale (I,J,K) per correzione del raggio:

- G141 {R...} {R1=...} {L2=...} {F2=...}

- G0/G1 G0 X.. Z..] {I... J... K...}

Lavorazione a 5 assi con TCPM (Tool Center Point Management). Vettore normale (I,J,K) per correzione del raggio.

- G141 R.. {R1=..} {L2=..} {F2=..}
- G0/G1 G0 X.. Z..] [I.. J.. K...] {I1=.. J1=.. K1=..}/{A.. B.. C..}

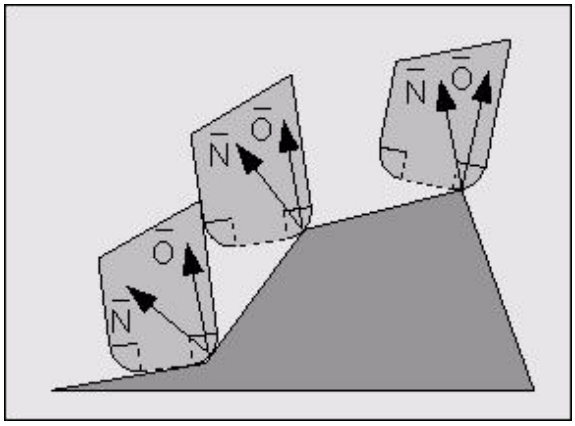
Cancellazione della correzione utensile 3D:

- G40

Posizione base

G141 L1=0 R1=0 R=0

Impiego



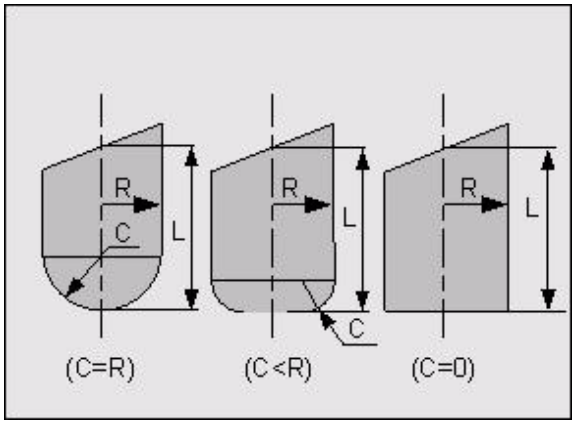
Nella **lavorazione a 5 assi** di una superficie del pezzo curva, l'utensile viene portato sulla superficie con un angolo ottimale . Il TCPM dinamico viene utilizzato per questa lavorazione a 5 assi e guida gli assi circolari e gli assi lineari in base all'attuale lunghezza dell'utensile e del raggio utensile. Nel blocco G0/G1 è possibile programmare gli assi circolari direttamente con angolo (A,B,C) oppure indirettamente con un vettore utensile (I1=, J1=, K1=). La correzione del raggio viene calcolata dal MillPlus, se il vettore normale (I, J, K) è programmato nel blocco G0/G1.

- N = Vettore normale (I, J, K) (vedi figura)
- O = Vettore utensile (I1=, J1=, K1=)

G7 deve essere attivo. In questo caso il vettore normale e il vettore utensile sono definiti nel piano G7.

Utensili possibili

Per impiegare diversi tipi di utensili è necessario caricare le seguenti misure nella memoria dell'utensile (vedi figura):



Fresa sferica:	R (Raggio utensile) L (Lunghezza utensile) C (Raggio arrotondamento) C=R
Gambo fresa sferico	R (Raggio utensile) L (Lunghezza utensile) C (Raggio arrotondamento) C<R
Gambo fresa:	R (Raggio utensile) L (Lunghezza utensile) C=0

Se non viene inserito alcun valore C, C viene impostato automaticamente a 0.

Il raggio arrotondamento nel blocco G141 viene programmato con la parola R1=. Il raggio di arrotondamento viene memorizzato con la parola C nella memoria utensili.

Correzione raggio

La correzione del raggio viene calcolata dal MillPlus, se il vettore normale (I, J, K) è programmato nel blocco G0/G1. Se nessun vettore normale è programmato, nessuna correzione raggio diventa attiva.

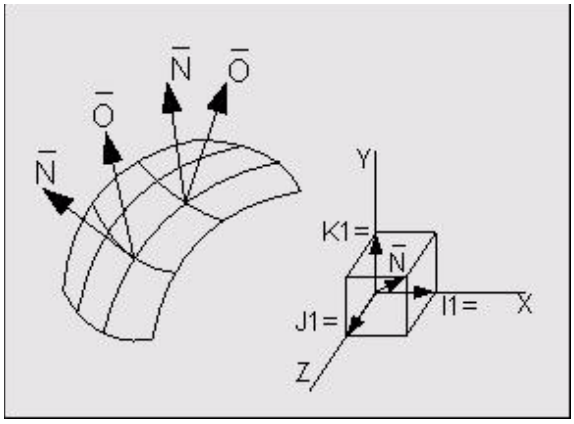
L'utensile viene posizionato in modo che questo vettore passi sempre attraverso il punto centrale dell'arrotondamento angolo. Nel sistema CAD/CAM i punti finali sono stati calcolati con il raggio nominale e il raggio agli spigoli, ciò può essere definito nel blocco G141 con R e R1=. Nella tabella utensili viene inserito il valore reale del raggio R e del raggio agli spigoli C. La differenza fra il raggio nominale e il raggio reale viene corretto dal controllore.

Raggio R definisce il raggio dell'utensile con il quale i punti finali dei blocchi G0/G1sono stati calcolati nel sistema CAD.

R1 = Raggio definisce il raggio angolo utensile con il quale i punti finali dei blocchi G0/G1sono stati calcolati nel sistema CAD.

Vettore normale (I, J, K)

Il vettore normale è verticale rispetto alla superficie del pezzo. I,J,K sono i componenti del vettore in direzione X,Y,Z. L'utensile viene posizionato in modo che questo vettore passi sempre attraverso il punto centrale dell'arrotondamento angolo utensile. Vedi figura.



Vettore utensile (I1=, J1=, K1=) (TCPM)

Questo vettore punta in direzione dell'asse utensile. I1=,J1=,K1= sono i componenti del vettore in direzione X, Y, Z. Nel blocco G0/G1 è possibile programmare il vettore utensile invece degli assi circolari. Durante il movimento, gli assi circolari A, B, C e gli assi lineari vengono interpolati in modo da ottenere una retta nello spazio. Nel punto finale del movimento, l'utensile si trova in direzione di questo vettore.

Componenti del vettore

Un vettore viene programmato con almeno un componente nel blocco G0/G1. I componenti non programmati sono uguali a zero.

Precisione del vettore

Il formato di input dei vettori (I, J, K, I1=, J1=, K1= parole) è limitato a tre posizioni decimali. Il vettore normale di superficie e il vettore utensile non necessitano di avere la lunghezza 1. Per aumentare la precisione di misurazione, è possibile moltiplicare i rispettivi valori con un fattore di scala fra 1 e 1000. Ad esempio, con il fattore 1000, la precisione di inserimento dei componenti del vettore viene aumentata di sei posizioni.

Attivazione di G141

Nel primo blocco dopo G141, la fresa si sposta dall'attuale posizione utensile alla posizione corretta in questo blocco. G141 cancella una correzione raggio programmata con G41...G44.

Cancellazione di G141

La funzione G141 viene cancellata con G40, M30, il softkey Annulla programma o con il softkey Cancella comando. La fresa si arresta nella posizione corretta per ultima. Gli assi circolari non vengono ruotati in senso opposto automaticamente.

Condizione di attivazione prima di G141

Prima dell'attivazioneda G141 è necessario disattivare le seguenti funzioni: geometria G64, modifica scala G73 A4= , rotazione asse B4= con G54-G59, G54 I.. , G92/G93, coordinate cilindro G182

All'accensione di G141 sono consentite le seguenti funzioni:

Movimenti di base	0, 1
Piano di lavorazione libero	7
Piani	17, 18
Controllore programma	14, 22, 23, 29
Avanzamento posizionamento	25, 26, 27, 28, 94, 95, 96, 97
Sovrametallo utensile	39
Correzione raggio	40
Punti zero	51, 52, 53, 54-59, 54 I.., 92, 93
Geometria	72, 73
Assoluto/incrementale	90, 91
Grafica	195, 196, 197, 198, 199

Sono consentite le seguenti funzioni G se G141 è **attivo**:

Movimenti di base	0, 1
Controllore programma	14, 22, 23, 29
Avanzamento posizionamento	25, 26, 27, 28, 94, 95, 96, 97
Correzione raggio	40
Punti zero	51, 52, 53, 54-59, 54 I.., 92, 93
Geometria	72, 73
Assoluto/incrementale	90, 91

Se viene programmata una funzione G, viene generato un messaggio di errore.

Limitazioni di programmazione

Le funzioni G non menzionate non devono essere utilizzate. Le definizioni dei punti (P) non devono essere utilizzate. Dopo l'attivazione di G141 non si deve eseguire il cambio utensile.

Coordinate punto finale

È possibile utilizzare misure cartesiane assolute o incrementali (X, X90, X91).

G1

Se viene programmato un vettore utensile I1=,J1=,K1=, nello stesso blocco deve trovarsi anche G0 o G1.

Riflessione

Se la funzione Riflessione (G73 e coordinata asse) è attiva prima di attivare G141, durante la correzione utensile 3D vengono utilizzate le coordinate riflesse. Dopo l'attivazione di G141, la riflessione può essere eseguita come prima. La riflessione viene disattivata con la funzione G73.

Sottosquadri

I sottosquadri o le collisioni fra utensile e materiale, presenti nei punti da non sottoporre a lavorazione, non vengono riconosciuti dal CNC.

Funzione Modulo

Un asse circolare che può ruotare in continuo, deve essere definito per l'impiego con G141 come asse modulo (MC713=1). La visualizzazione della posizione effettiva è limitata da 0° a 360°. Inoltre, L2=0 (l'asse circolare percorre la via più breve) deve essere programmato con G141.

La funzione Modulo è attiva per tutti gli assi circolari, dove la distanza tra i finecorsa è superiore a 720°.

La funzione Modulo si disattiva con: G141 L2=1, G40, M30, softkey ANNULLA PROGRAMMA o CANCELLA COMANDO.

Se la funzione Modulo non è attivata, nel finecorsa dell'asse a rotazione continua può verificarsi un'inversione di direzione indesiderata di tale asse.

Comportamento degli assi circolari con i finecorsa

Se gli assi circolari in G141 vengono programmati direttamente con A.. B.. C..} , appare un messaggio di errore, se la posizione programmata si trova oltre il finecorsa.

Scelta della soluzione con programmazione vettore

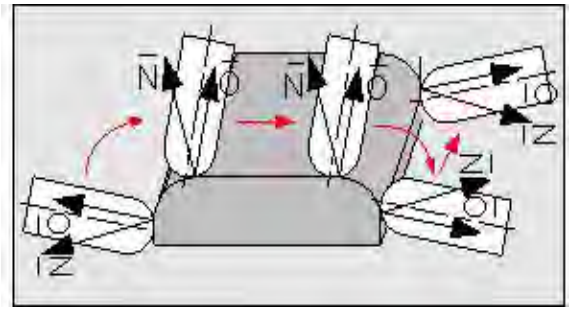
Se gli assi circolari vengono programmati tramite il vettore utensile I1=, J1=, K1=, sono disponibili due soluzioni per le posizioni dell'asse circolare. Scelta della soluzione:

- La soluzione che si trova davanti al finecorsa non è valida.
- La soluzione che durante l'interpolazione passa davanti al finecorsa di un asse lineare non è valida.
- Quando sono valide due soluzioni, viene assunta la soluzione con la via più breve, anche con L2=1 (asse circolare assoluto).
- Quando entrambe le soluzioni non sono valide, appare un messaggio di errore che indica che il piano programmato non è raggiungibile.

Coordinate punto finale

Con le coordinate punto finale si muovono solo gli assi programmati.

Esempio



Esempio 1: G141 e TCPM con vettore utensile I1=, J1=, K1=

Questa programmazione **non dipende**dalla macchina.

```
N113
G17
T6 M67 (T6 R5 C5)
G54 I10
G0 X0 Y0 Z0 B0 C0 S6000 M3
F50 E1=0
G141 R0 R1=0 L2=0
G0 X-1 Y=E1 Z0 I1=-1 K1=0
G1 X0 Y=E1 Z-4 I1=-996.195 K1=087.156
G1 X0.001 Z-3.930 I1=-994.522 K1=104.528
G1 X0.002 Z-3.860 I1=-992.546 K1=121.869
G1 X0.005 Z-3.791 I1=-990.268 K1=139.173
G1 X3.791 Z-0.005 I1=-34.899 K1=999.391
G1 X3.860 Z-0.002 I1=-52.336 K1=998.626
G1 X3.930 Z-0.001 I1=-69.756 K1=997.564
G1 X4 Z0 I1=87.156 K1=996.195
G1 X36 Z0 I1=87.156 K1=996.195
G1 X36.070 Z-0.001 I1=-104.528 K1=994.522
G1 X36.140 Z-0.002 I1=-121.869 K1=992.546
```

Esempio 2: G141 e TCPM con assi circolari A, B, C

Stesso pezzo.

Questa programmazione **dipende**dalla macchina.

Questo programma è destinato a una macchina con un asse B sulla tavola, inferiore a 45°, e di su esso un asse C.

```
N114
G17
T6 M67 (T6 R5 C5)
G54 I10
G0 X0 Y0 Z0 B0 C0 S6000 M3=0
F50 E1=0
G141 R0 R1=0 L2=0
G0 X-1 Y=E1 Z0 B180 C-90
G1 X0 Y=E1 Z-4 B145.658 C-113.605
G1 X0.001 Z-3.930 B142.274 C-115.789
```

```
G1 X0.002 Z-3.861 B139.136 C-117.782
G1 X0.005 Z-3.791 B136.191 C-119.624
G1 X3.791 Z-0.005 B2.829 C1.624
G1 X3.860 Z-0.002 B4.243 C1.501
G1 X3.930 Z-0.001 B5.658 C2.001
G1 X4 Z0 B7.073 C2.502
G1 X36 Z0 B7.073 C2.502
G1 X36.070 Z-0.001 B8.489 C3.004
G1 X36.140 Z-0.002 B9.906 C3.507
```

3.9 G151 Sollevamento G152

Sollevamento G152.

Formato

G151.

Descrizione indirizzi

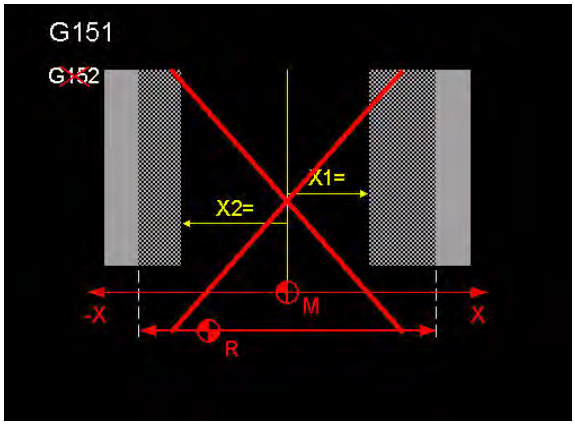
Nessun indirizzo.

Impiego

Con questa funzione è possibile disattivare G152.

Funzioni correlate

G152.




```
G    Annulla G152
```

3.10 G152 Limitazione dei campi di traslazione

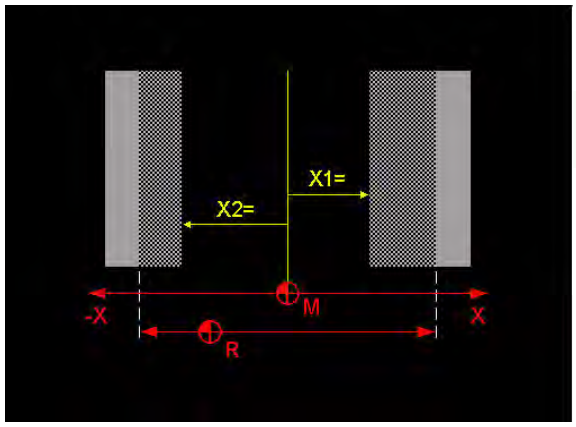
Limitazione dei campi di traslazione. Le posizioni programmate si riferiscono al punto di riferimento.

Formato

G152 X1=... Y1=... Z1=... {B1=...} {B2=...} X2=... Y2=... Z2=... {C1=...} {C2=...}

Descrizione indirizzi

Vedi figura.



G	Variazione di traslazione
X1=	Variazione in direzione positiva
Y1=	Variazione in direzione positiva
Z1=	Variazione in direzione positiva
B1=	Variazione in direzione positiva
C1=	Variazione in direzione positiva
X2=	Variazione in direzione negativa
Y2=	Variazione in direzione negativa
Z2=	Variazione in direzione negativa
B2=	Variazione in direzione negativa
C2=	Variazione in direzione negativa

Impiego

Questa funzione consente una limitazione del campo di traslazione nel programma NC. Ad. es., con G141 è possibile impedire che l'asse C (tavola) ruoti ulteriormente per una soluzione vettore, oltre quanto consentito. Oltre a ciò, è possibile programmare un piano limite.

Le posizioni programmate devono trovarsi all'interno della tabella dei finecorsa software MC3n18, MC3n19, altrimenti si genera un messaggio di errore.

Funzioni correlate

G151

Disattivazione

G152 viene disattivato tramite:

- G151
- Fine programma M30
- Interruzione programma
- Reset CNC
- Inserimento del controllore

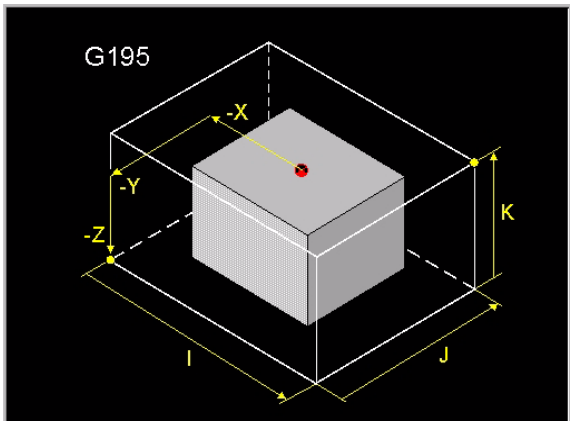
Esempio

Limitare il campo di traslazione dell'asse C

```
G152 C1=30.000 C2=-30.000
```

G152. L'asse C è ammesso solo nell'ambito da +30 a -30 gradi, altrimenti si genera un messaggio di errore.

3.11 G195 Definizione finestra grafica con blocco inizio e blocco fine



Definizione delle dimensioni di una finestra grafica e della rispettiva posizione riferita al punto zero W. Tramite gli indirizzi opzionali N1= e N2= è possibile definire una parte di programma, che viene visualizzata nella simulazione grafica.

Formato

G195 X... Y... Z... I... J... K... {B...} {B1=...} {B2=...} {N1=...} {N2=...}

Descrizione indirizzi

Vedi figura.

G	Definizione finestra grafica
X	Coordinata punto iniziale
Y	Coordinata punto iniziale
Z	Coordinata punto iniziale
B	Rotaz.intorno ad asse orriz. (3D)
I	Dimensione parallella ad asse X
J	Dimensione parallella su asse Y
K	Dimensione parallella su asse Z
N1=	Blocco inizio grafico
N2=	Blocco fine grafico
B1=	Rotaz.intorno ad asse vert. (3D)
B2=	Rotaz.intorno ad asse 3 (3D)

Impiego

In programmi con più definizioni di piano, solo le lavorazioni nell'ultimo piano di lavorazione programmato vengono visualizzate graficamente.

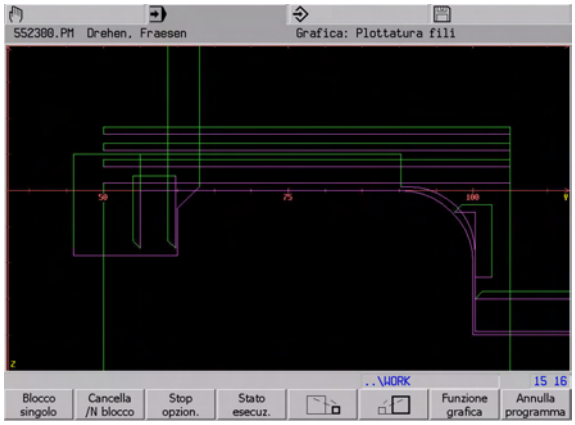
Con gli indirizzi N1= "Blocco inizio grafico" e N2= "Blocco fine grafico", viene fissata la finestra grafica di una determinata parte di programma. Nella finestra grafica vengono visualizzati tutti i movimenti nei blocchi a partire dall'indirizzo N1= fino al (esclusivo) numero di blocco nell'indirizzo N2=.

Ad es., nei programmi sia con torniture e fresature è possibile visualizzare in questo modo una qualsiasi parte di programma con torniture e fresature.

Esempio

Definizione della finestra grafica per la parte di programma torniture

```
N1 G195 X0 Y45 Z-25 I45 J60 K45=0
N8    G36
N10   G17 Y1=1 Z1=2
N17   (Inizio torniture)
N...
N128  (Fine torniture)
N135  G37
N138  G17
N150  (Inizio fresature)
N...
N178  (Fine fresature)
```



G195	Definizione finestra grafica e definizione parte di programma "Torniture" per simulazione
G36	Attivare modo tornitura
G17 Y1=1 Z1=2	Attivare piano di lavorazione per modo tornitura
G37	Attivare modo fresatura
G17	Attivare piano di lavorazione per modo fresatura

3.12 G303 M19 con direzione programmabile

Questa funzione non è attiva nella versione V520.

3.13 G321 Lettura dati utensile

Lettura dei valori dalla tabella utensili

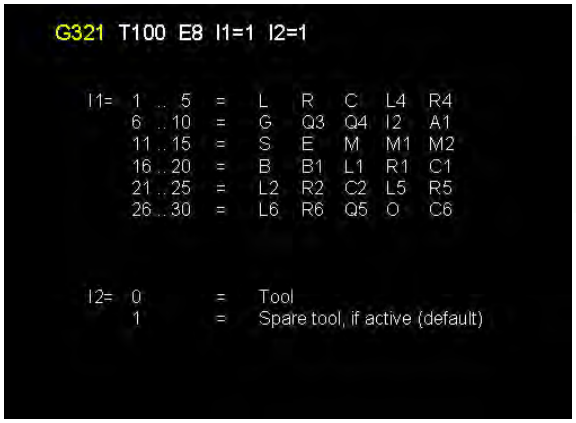
Descrizione indirizzi

I1= **Funzioni selezionabili**
I1=13 M Durata utensile (unità di tempo: minuti)
I1=30 C6 Larghezza tagliente (solo con opzione modo tornitura)

I2= **Utensili gemelli**
I2=1 I dati dell'utensile vengono letti (posizione base).
I2=0 I dati dell'utensile gemello vengono letti.

Lettura utensile gemello

Con I2=1 vengono letti i dati dell'utensile gemello (ad es. T1000.01).


G321 T100 E8 I1=1 I2=1
I1= 1 .. 5 = L R C L4 R4
6 .. 10 = G Q3 Q4 I2 A1
11 .. 15 = S E M M1 M2
16 .. 20 = B B1 L1 R1 C1
21 .. 25 = L2 R2 C2 L5 R5
26 .. 30 = L6 R6 Q5 O C6
I2= 0 = Tool
1 = Spare tool, if active (default)

```
G    Lettura dati utensile
T    Numero utensile
E    Parametro E
I1=  Indirizzo utensile (1=L .. 30=C6)
I2=  Lett UT riserva attiv (1=sì 0=no)
```

3.14 G325 Lettura funzione M modale

L'indirizzo I1= è ampliato fino a 15.

I1=14 Off. M78, M79.
I1=15 Off. M130, M131.

3.15 G331 Scrivi dati ut. su tabella ut.

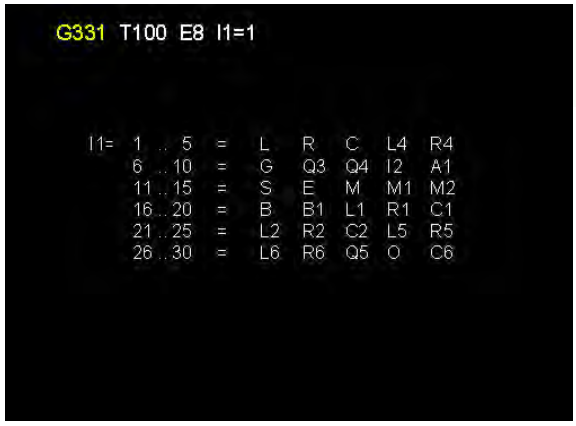
Scrittura dei valori nella tabella utensili

Descrizione indirizzi

I1=	**Funzioni selezionabili**
I1=13	M Durata utensile (unità di tempo: minuti)
I1=30	C6 Larghezza tagliente (solo con opzione modo tornitura)

Durata utensile

Se M (G331 I1=13 E...) viene scritto nella memoria utensili, anche M1= viene scritto automaticamente nella memoria utensili (G331 I1=14 E...).
Unità di tempo: minuti.




```
G    Scrivi dati ut. su tabella ut.
T    Numero utensile
E    Parametro E
I1=  Indirizzo utensile (1=L .. 30=C6)
```

3.16 G350 Scrittura nella finestra

Formato:
G350 N1=... I1=... {I2=…}
I1= deve essere programmato,
I2= opzionale.

Posizione base:
I2=0

3.17 G606 TT: Taratura

Determinazione della posizione dello strumento di misura e memorizzazione di questi valori di posizione nelle costanti macchina previste a tale scopo.

Descrizione indirizzi

▶ **X,Y,Z Punto di misura**

Impiego

Strumento di misura

G606 si può utilizzare per la taratura di un tastatore tavola (TT) o una combinazione di laser con tastatore tavola (TT).

Utensile di taratura

Prima di eseguire la taratura è necessario inserire il raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di taratura nella tabella utensili.

Procedura

Il processo di taratura si svolge automaticamente. Il MillPlus ***IT*** determina anche lo spostamento centrale dell'utensile di taratura in modo automatico. Pertanto, il MillPlus ***IT*** ruota il mandrino verso la metà del ciclo di taratura di 180°. Come utensile di taratura utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. Il MillPlus ***IT*** memorizza i valori di taratura nelle costanti macchina e ne tiene conto per successive misurazioni dell'utensile.

Nella MC350, MC352, MC354 viene definita la posizione del TT nell'ambito di funzionamento della macchina. Se si modifica una delle costanti MC350, MC352, MC354, è necessaria una nuova taratura.

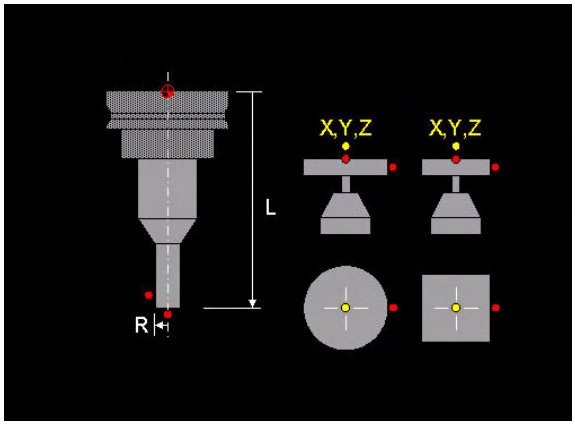
Nella costante MC400-406 viene definita la posizione del tastatore con una combinazione di laser e TT nell'ambito di funzionamento della macchina. Se si modifica una delle costanti MC400-406, è necessaria una nuova taratura.

Posizione

Inserire la posizione in X, Y e Z, se lo strumento di misura non è ancora stato tarato e se le posizioni non sono ancora state esattamente determinate nelle costanti macchina.

Posizione testa

G606 può essere utilizzato solo con una posizione testa verticale.



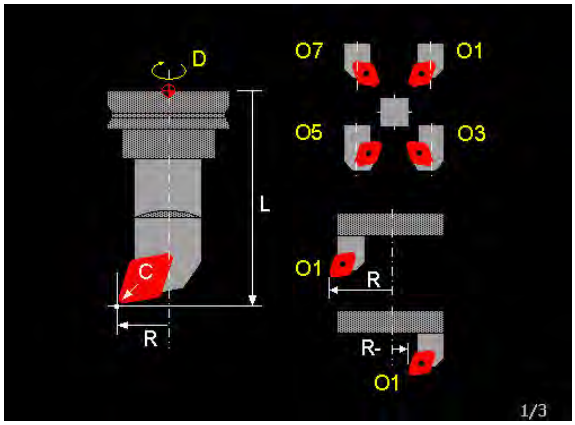

```
G    Misurazione utensile taratura
X    Punto di misura
Y    Punto di misura
Z    Punto di misura
```

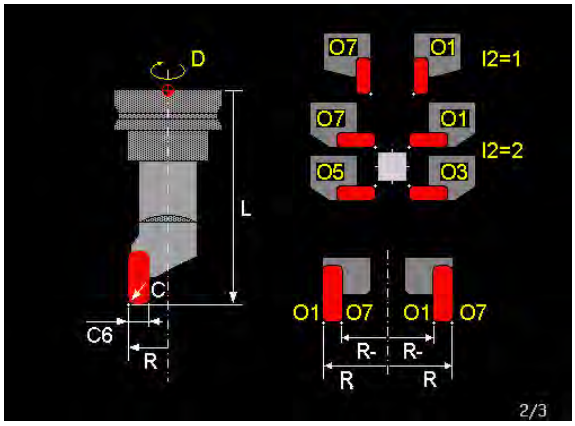
3.18 G611 TT: misura utens. di tornitura

Questo ciclo misura la lunghezza, il raggio e la larghezza del tagliente degli utensili standard di tornitura e troncatura, nonché delle piastre di utensili di tornitura montati su una testa a U. L'utensile di tornitura viene misurato in verticale nel piano G17. È possibile misurare utensili interni ed esterni

Descrizione indirizzi

- **D Angolo di orientamento** L'utensile viene orientato nella posizione programmata (D) quando si trova in posizione di sicurezza. La punta dell'utensile deve essere parallela all'asse e verticale rispetto al tastatore.
- **O Orientamento UT** L'orientamento dell'utensile (O) della punta dell'utensile determina dove effettuare la misurazione:
  - Davanti o dietro il tastatore
  - Sotto o sopra il tagliente dell'utensile (utensili di scanalatura).
- **I1= Distanza di sicurezza** La distanza di sicurezza in direzione dell'asse mandrino deve essere tale da escludere una collisione con il pezzo o con i mezzi di serraggio dello stesso. La distanza di sicurezza si riferisce allo spigolo superiore dello stilo.
- **I2= Misura larghezza tagliente** La larghezza del tagliente dell'utensile si ottiene da due misure: interna ed esterna. Indicare la direzione di lavorazione della superficie di scanalatura dell'utensile (assiale o radiale).
  - **I2=0** No
  - **I2=1** assiale
  - **I2=2** radiale
- **I4= Misura: 0=L+R 1=L 2=R**






```
G    TT: misura utens. di tornitura
D    Angolo di orientamento punta UT
O    Orientamento UT
I1=  Distanza di sicurezza
I2=  Larghezza misura 0=no 1=as 2=rag
I4=  Misura: 0=L+R 1=L 2=R
```

Se nella tabella utensili non è presente alcun orientamento utensile, viene memorizzato l'orientamento utensile programmato (O). Se nella tabella utensili è inserito un orientamento utensile e questo non corrisponde a quello programmato, il ciclo viene arrestato e viene generato un messaggio di errore.

Posizione base

I1=30 I2=0 I4=0

Impiego

Indirizzi utilizzati dalla memoria utensili:

- **L Lunghezza utensile**
- **R Raggio utensile**

- **C Raggio agli spigoli**
- **C6= Larghezza tagliente**
- **L4= Lunghezza sovrametallo**
- **R4= Raggio sovrametallo**
- **L5= Tolleranza lunghezza**
- **R5= Tolleranza raggio**
- **L6= Scostamento misura lunghezza**
- **R6= Scostamento misura raggio**
- **E Stato utensile**
- **O Orientamento utensile**

Assicurarsi che la lunghezza (L) e il raggio (R) siano inseriti entro la tolleranza (MC397), poiché altrimenti si genera un messaggio di errore.

Tipi di utensile

È possibile utilizzare utensili di tornitura standard (fissati sul mandrino principale) e utensili di tornitura rotanti (testa a U). Entrambi i tipi di utensile vengono misurati in posizione verticale e fissa. È possibile misurare gli utensili di tornitura e di troncatura con un tagliente principale e uno secondario arretrati (orientamento 1 o 7) (vedi figure).

Misurazione lunghezza, raggio e larghezza

La lunghezza (L), il raggio (R) e la larghezza dell'utensile (C6=) devono essere salvati nella memoria utensili. Prima della prima misurazione, inserire la lunghezza e il raggio approssimativi (max. deviazione +/- MC397).

Inserimenti errati possono generare messaggi di errore o persino causare collisioni con il tastatore.

Raggio agli spigoli

Si consiglia di inserire nella memoria utensili sempre un raggio agli spigoli (C).

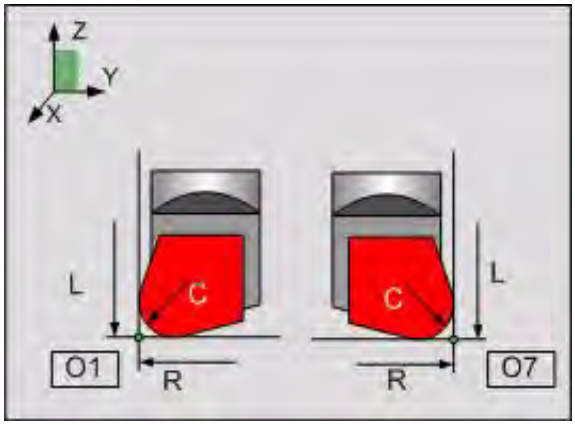
Misurazione e controllo utensile

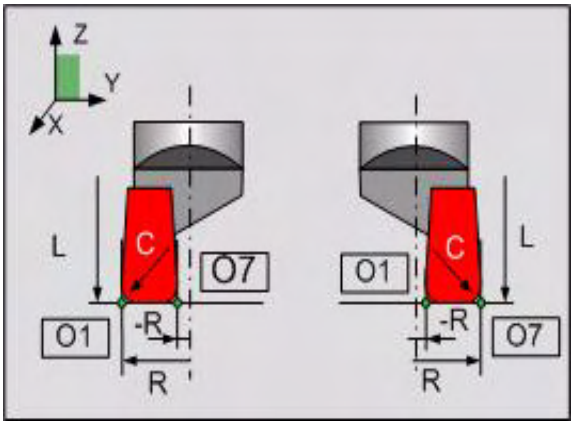
- Misurazione utensile (E=0 o nessun valore). Durante la prima misurazione, la lunghezza (L) e il raggio dell'utensile (R) vengono sovrascritti. Il sovrametallo viene impostato su L4=0/R4=0 e lo stato utensile su E=1. Se è stato inserito un raggio agli spigoli C, anche questo viene corretto.
- Controllo utensile (E=1):
  La deviazione misurata viene aggiunta nella tabella utensili a L4=/ R4=.

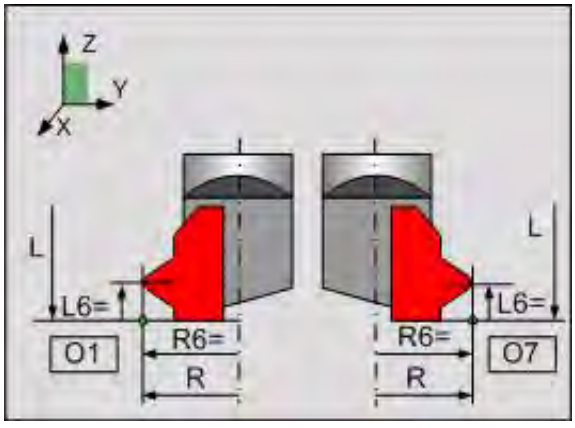
Svolgimento del ciclo

MillPlus IT misura l'utensile secondo un ciclo fisso:

1. All'avvio del ciclo, gli assi si muovono in traslazione rapida con logica di posizionamento verso la posizione di sicurezza.
2. Una volta raggiunta la posizione di sicurezza, l'utensile viene orientato e fissato nella posizione programmata (D).







3 L'utensile si sposta verso la posizione di misura con avanzamento di misura.

4 Viene eseguita la misurazione.

5 Al termine della misurazione, l'asse Z torna alla posizione di sicurezza.

Nota

- È possibile richiamare il ciclo in modo fresatura e in modo tornitura.
- È possibile misurare l'utensile sia davanti sia dietro il tastatore. La massima precisione si ottiene se l'utensile viene misurato nella posizione di lavorazione.
- Quando si misurano utensili con testa a U, la corsa sull'asse U deve essere in posizione neutra.
- La misurazione dalla larghezza tagliente assiale (I2=1) con orientamento O3 o O5 non è consentita.
- Il tastatore deve essere inserito in modo da poter essere toccato dai due lati radiali e dal lato inferiore.

3.19 G615 Laser: misura utens. di tornitura

Questo ciclo misura la lunghezza, il raggio e la larghezza gola degli utensili standard di tornitura e troncatura, nonché delle piastre di utensili di tornitura montati su una testa a U. L'utensile di tornitura viene misurato in verticale, nel piano G17 e nel piano G18. È possibile misurare gli utensili di tornitura con diversi serraggi come ad esempio:

- Utensili interni ed esterni

Descrizione indirizzi

- **D Angolo di orientamento punta UT** L'utensile viene orientato nella posizione programmata (D) quando si trova in posizione di sicurezza. La punta dell'utensile deve essere parallela all'asse e verticale rispetto al laser.
- **O Orientamento UT** L'orientamento dell'utensile (O) della punta dell'utensile determina dove effettuare la misurazione:
  - davanti o dietro il laser
  - sotto o sopra il tagliente dell'utensile (utensili di scanalatura)
- **I2= Misura larghezza tagliente** La larghezza del tagliente dell'utensile si ottiene da due misure: interna ed esterna. Indicare la direzione di lavorazione della superficie di scanalatura dell'utensile (assiale o radiale).
  - **I2=0** No
  - **I2=1** assiale
  - **I2=2** radiale

L'orientamento programmato dell'utensile (O) viene salvato nella tabella utensili se non esiste alcuno orientamento utensile. Se nella tabella utensili viene inserito l'orientamento utensile e questo non corrisponde a quello programmato, il ciclo viene arrestato e viene generato un messaggio di errore.

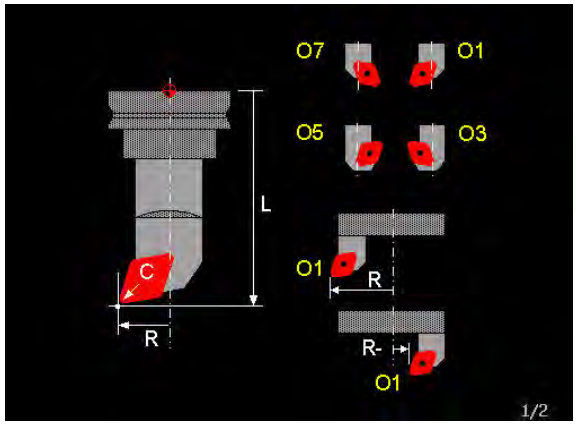
Posizione base

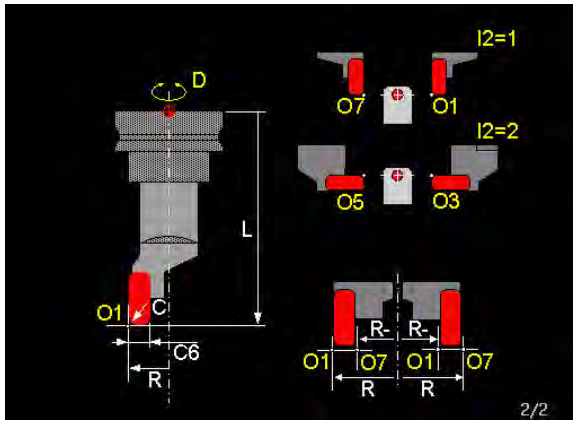
I2=0

Impiego

Indirizzi utilizzati della memoria utensili:

- **L* Lunghezza utensile**
- **R* Raggio utensile**
- **C Raggio tagliente utensile**
- **L4= Lunghezza sovrametallo**
- **R4= Raggio sovrametallo**
- **L5= Tolleranza lunghezza**






```
G    Laser: misura utens. di tornitura
D    Angolo di orientamento punta UT
O    Orientamento UT
I2=  Larghezza misura 0=no 1=as 2=rag
```

- **R5= Tolleranza raggio**
- **L6= Scostamento misura lunghezza**
- **R6= Scostamento misura raggio**
- **R6= Scostamento misura raggio**
- **C6= Larghezza tagliente**
- **R Raggio utensile**
- **E Stato utensile**
- **O Orientamento utensile**

Assicurarsi che la lunghezza (L) e il raggio (R) siano inseriti entro la tolleranza (MC397), poiché altrimenti si genera un messaggio di errore.

Tipi di utensile

È possibile utilizzare utensili di tornitura standard (fissati sul mandrino principale) e utensili di tornitura rotanti (testa a U). Entrambi i tipi di utensile vengono misurati in posizione verticale e fissa. Gli utensili di tornitura e di troncatura con un tagliente principale e uno secondario arretrati (orientamento 1 o 7) possono essere misurati (vedi figure).

Misurazione lunghezza, raggio e larghezza

La lunghezza (L), il raggio (R) e la larghezza dell'utensile (C6=) devono essere salvati nella memoria utensili. Prima della prima misurazione inserire la lunghezza e il raggio approssimativi (max. scostamento +/-5 mm) e +/- 50 % della larghezza utensile.

Inserimenti errati possono generare messaggi di errore o persino causare collisioni con l'apparecchio laser.

Raggio agli spigoli

Si consiglia di inserire nella memoria utensili sempre un raggio agli spigoli (C). In questo modo il ciclo procede più velocemente.

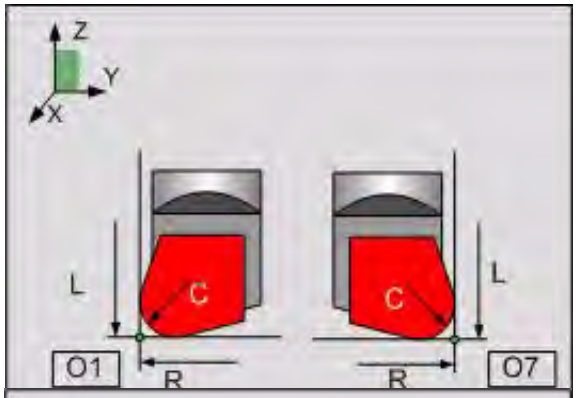
Operazioni

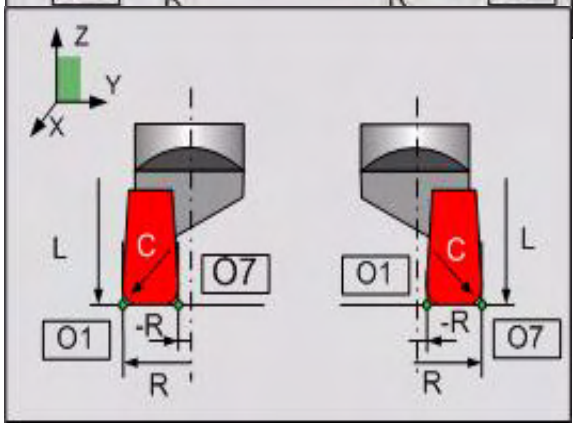
- Misurazione utensile (E=0 o nessun valore). Durante la prima misurazione, la lunghezza (L) e il raggio dell'utensile (R) vengono sovrascritti. Il sovrametallo viene impostato su L4=0/R4=0 e lo stato utensile su E=1. Se è stato inserito un raggio agli spigoli C, anche questo viene corretto.
- Controllo utensile (E=1):
  Lo scostamento misurato viene aggiunto nella tabella utensili a L4=/R4=.

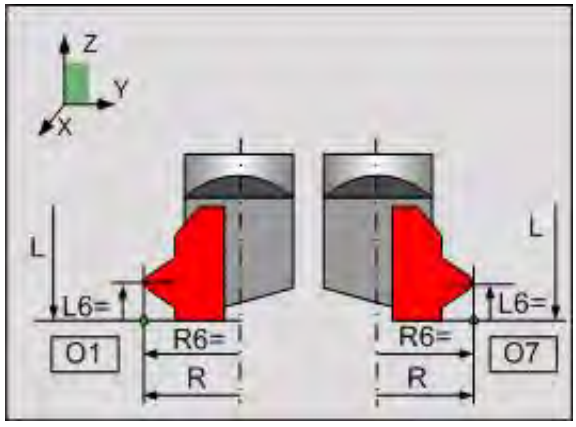
Svolgimento del ciclo

MillPlus IT misura l'utensile secondo un ciclo fisso:

1. All'avvio del ciclo, gli assi si muovono in traslazione rapida con logica di posizionamento verso la posizione di sicurezza.
2. Una volta raggiunta la posizione di sicurezza, l'utensile viene orientato e fissato nella posizione programmata (D).
3. L'utensile si sposta verso la posizione di misura con avanzamento di misura.







4 Viene eseguita la misurazione.

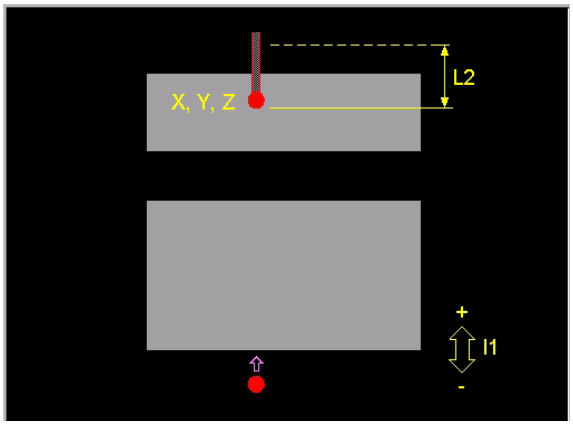
5 Al termine della misurazione, l'asse Z torna alla posizione di sicurezza.

Nota

- È possibile eseguire il ciclo in modo fresatura e in modo tornitura.
- È possibile misurare l'utensile sia davanti sia dietro il laser. La massima precisione si ottiene se l'utensile viene misurato nella posizione di lavorazione.
- Al termine del ciclo, il mandrino resta nella posizione programmata (D) e l'orientamento (O) prima della misurazione diventa attivo.
- - Quando si misurano utensili con testa a U, la corsa sull'asse U deve essere in posizione neutra.
- Si può utilizzare il ciclo solo con una posizione testa verticale.

3.20 G621 Misurare posizione

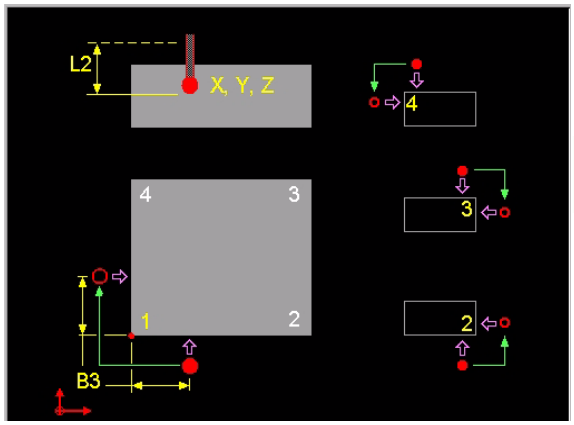
G621 è stato ampliato con indirizzo I2= per Orient. tastatore. Per ulteriori informazioni, vedi Introduzione cicli di misurazione.



G	Misurare posizione
I1=	Mis. dir.±1/±2/-3=Princ/Sec./Ute
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I2=	Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I5=	G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par. E per posizione misurata
F2=	Avanzamento di misura
B1=	Posizione nominale

3.21 G622 Misurare spigolo esterno

G622 è stato ampliato con indirizzo I2= per Orient. tastatore. Per ulteriori informazioni, vedi Introduzione cicli di misurazione.

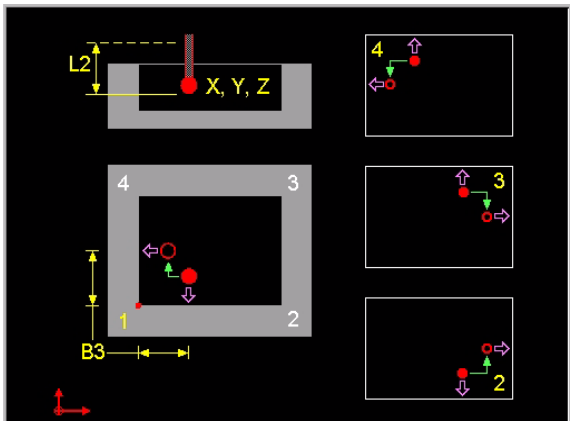



```
G    Misurare spigolo esterno
I4=  Numero spigolo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
B3=  Distanza da spigolo
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=  Par. E pos. misurata asse princ.
O2=  Par. E pos. misurata asse sec.
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Posizione nominale spigolo
```

```
Y1=  Posizione nominale spigolo
Z1=  Posizione nominale spigolo
```

3.22 G623 Misurare spigolo interno

G623 è stato ampliato con indirizzo I2= per Orient. tastatore. Per ulteriori informazioni, vedi Introduzione cicli di misurazione.

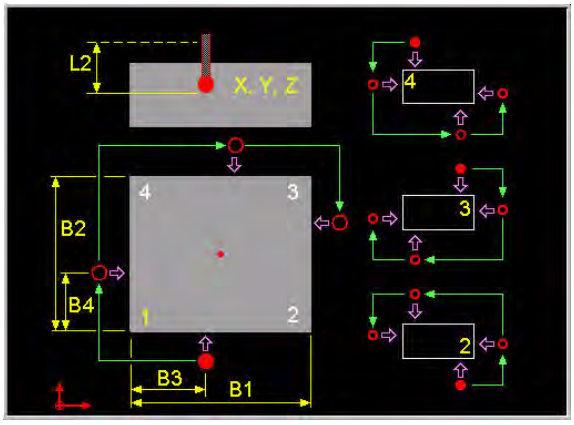



```
G    Misurare spigolo interno
I4=  Numero spigolo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
B3=  Distanza da spigolo
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=  Par. E pos. misurata asse princ.
O2=  Par. E pos. misurata asse sec.
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Posizione nominale spigolo
```

```
Y1=  Posizione nominale spigolo
Z1=  Posizione nominale spigolo
```

3.23 G626 Misurare spigolo retto esterno

Misurazione del punto centro di uno spigolo retto parallelo all'asse.



Descrizione indirizzi

- **I5= Memorizzazione dei valori misurati in uno spostamento punto zero** I5=0 Non memorizzare, I5=1 Memorizzare nello spostamento attivo punto zero sugli assi lineari (X/Y/Z). Durante la memorizzazione i valori misurati vengono aggiunti allo spostamento punto zero attivo.
- **X1=, Y1=, Z1= Punto med nominale** Se la coordinata misurata viene memorizzata nello spostamento punto zero attivo (I5>0), il valore teorico viene corretto. Nell'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata viene assegnato il valore teorico.
- **B3= Distanza da angolo in asse princ.**
- **B4= Distanza da angolo in asse secon.** Se B4= non è inserito, B4=B3

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione

```
G    Misurare spigolo retto est.
I4=  Numero spigolo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
B1=  Lunghezza 1° lato
B2=  Lunghezza 2° lato
B3=  Distanza da angolo in asse princ.
B4=  Distanza da angolo in asse secon.
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=  Par.E punto med. mis. asse princ.
```

```
O2=  Par. E punto med. mis. asse sec.
O4=  Par. E lungh. mis. asse princ.
O5=  Par. E lungh. mis. asse sec.
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Punto med nominale
Y1=  Punto med nominale
Z1=  Punto med nominale
```

Posizione base

I4=1, B3=10, B4=B3, C1=10, L2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Impiego

Misurazione

Vengono misurati due angoli contrapposti del pezzo (1+3 o 2+4).

Direzione di avanzamento della prima misurazione angolo

- La prima misurazione è sempre verticale all'asse principale.
- La seconda misurazione è sempre verticale rispetto all'asse secondario.

Direzione di avanzamento della seconda misurazione angolo

- In senso orario rispetto al numero angolo 1 –> 3 o 3 –>1.
- In senso antiorario rispetto al numero angolo 2 –> 4 o 4 –> 2.

La figura di supporto è contenuta in G17. Nel caso di una macchina con assi invertiti (G18), la figura non corrisponde. L'angolo 1 deve essere scambiato con il 2 e il 3 con il 4

Procedura

1. Movimento in traslazione rapida al primo punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Prima misurazione con avanzamento di misura (F2=), finché non si raggiunge il pezzo o la corsa di misura massima (C1=).
3. Movimento in traslazione rapida indietro al primo punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida, in base a I3= attraverso la distanza di sicurezza (L2=), verso il punto di inizio della 2a misurazione.
5. Seconda misurazione (come punto 2 e 3).
6. Viene misurato l'angolo contrapposto con una terza e una quarta misurazione (come punto 2 e 3).
7. Al termine di un movimento in traslazione rapida alla distanza di sicurezza (L2=).
8. In funzione di I5= viene memorizzato il valore misurato.

Esempio: memorizzazione del punto centro di uno spigolo retto nello spostamento punto zero.

```
G54 I3
G626 X-45 Y-3 Z-5 B1=100 B2=20 B3=5 I3=1 I5=1
```

G54	Impostazione del punto zero.
G626	Definizione ed esecuzione del ciclo di misura (B4=B3). Dopo il ciclo di misura vengono adattati X e Y in G54 I3.

3.24 G627 Misurare spigolo retto interno

Misurazione del punto centro di un foro rettangolare parallelo all'asse.

Descrizione indirizzi

- **I5= Memorizzazione dei valori di misura in uno spostamento attivo punto zero** I5=0 Non memorizzare, I5=1 Memorizzare in uno spostamento attivo punto zero sugli assi lineari (X/Y/Z). Durante la memorizzazione i valori misurati vengono aggiunti allo spostamento punto zero attivo.
- **X1=, Y1=, Z1= Punto med nominale** Se la coordinata misurata viene memorizzata nello spostamento punto zero attivo (I5>0), il valore teorico viene corretto. Nell'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata viene assegnato il valore teorico.
- **B3= Distanza da angolo in asse princ.**
- **B4= Distanza da angolo in asse secon.** Se B4= non è inserito, B4=B3

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

I4=1, B3=10, B4=B3, C1=10, L2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Impiego

Misurazione

Vengono misurati due angoli contrapposti del pezzo (1+3 o 2+4).

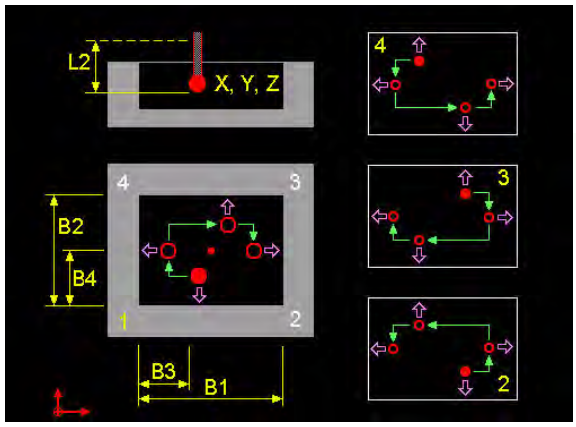
Direzione di avanzamento prima misurazione angolo

- La prima misurazione è sempre verticale all'asse principale.
- La seconda misurazione è sempre verticale rispetto all'asse secondario.

Direzione di avanzamento seconda misurazione angolo

- In senso orario rispetto al numero angolo 1 –> 3 o 3 –> 1.
- In senso antiorario rispetto al numero angolo 2 –> 4 o 4 –> 2.

La figura di supporto è contenuta in G17. Nel caso di una macchina con assi invertiti (G18), la figura non corrisponde. L'angolo 1 deve essere scambiato con il 2 e il 3 con il 4



G	Misurare spigolo retto int.
I4=	Numero spigolo
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
B1=	Lunghezza 1° lato
B2=	Lunghezza 2° lato
B3=	Distanza da angolo in asse princ.
B4=	Distanza da angolo in asse secon.
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I2=	Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=	2° misura via L2 0=no 1=si
I5=	G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=	Par. E punto med. mis. asse sec.
O4=	Par. E lungh. mis. asse princ.
O5=	Par. E lungh. mis. asse sec.
F2=	Avanzamento di misura
X1=	Punto med nominale
Y1=	Punto med nominale
Z1=	Punto med nominale

Procedura

1. Movimento in traslazione rapida al primo punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Prima misurazione con avanzamento di misura (F2=), finché non si raggiunge il pezzo o la corsa di misura massima (C1=).
3. Movimento in traslazione rapida indietro al primo punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida, in base a I3= attraverso la distanza di sicurezza (L2=), verso il punto di inizio della 2a misurazione.
5. Seconda misurazione (come punto 2 e 3).
6. Viene misurato l'angolo contrapposto con una terza e una quarta misurazione (come punto 2 e 3).
7. Al termine di un movimento in traslazione rapida alla distanza di sicurezza (L2=).
8. In funzione di I5= viene memorizzato il valore misurato.

Esempio: memorizzazione del punto centro di uno spigolo retto nello spostamento punto zero.

```
G54 I3
G627 X-45 Y-3 Z-5 B1=100 B2=20 B3=5 I3=1 I5=1
```

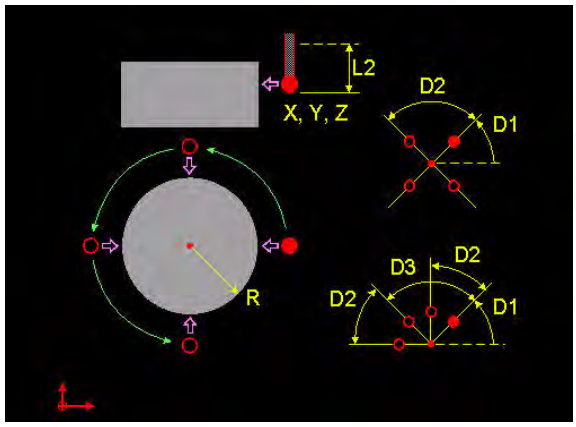
G54	Impostazione del punto zero
G627	Definizione ed esecuzione del ciclo di misura (B4=B3). Dopo il ciclo di misura vengono adattati X e Y in G54 I3.

3.25 G628 Misurare cerchio esterno

Misurazione del punto centro di un cerchio.

Descrizione indirizzi

- **R1= Raggio minimo** Il raggio misurato deve essere uguale o superiore R1, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **R2= Raggio massimo** Il raggio misurato deve essere uguale o inferiore a R2, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **D1= Angolo iniziale** Spostamento angolare della misurazione del cerchio, riferito all'asse principale.
- **D2= 2° angolo** Angolo tra la prima e la seconda misurazione e tra la terza e la quarta misurazione. Il valore di inserimento minimo è 5°.
- **D3= 3° angolo** Angolo tra la prima e la terza misurazione. D3 deve essere di almeno 5° più grande rispetto a D2. Se D3 e D2 sono uguali, viene eseguita una misurazione su 3 punti.
- **I2= Orientamento tastatore nella direzione di misura** In MC846 l'orientamento del tastatore è predefinita.
  - **I2=0** Misurare senza rotazione
  - **I2=1** Misurare mediante 2 misurazioni con rotazione di 180°. Prima misurazione con orientamento standard (MC849). Seconda misurazione con rotazione di 180°. Il valore misurato è la media di queste due misurazioni.
  - **I2=2** Misurare con orientamento in direzione di misura. Possibile solo con tastatore a infrarossi dotato di luce girevole.
- **I5= Memorizzazione dei valori misurati in uno spostamento punto zero**
  - **I5=0** Non memorizzare.
  - **I5=1** Memorizzare nello spostamento attivo punto zero negli assi lineari (X/Y/Z). Durante la memorizzazione i valori misurati vengono aggiunti allo spostamento punto zero attivo.
- **O7= E-Par differenza raggio** La differenza fra il raggio misurato e il raggio del cerchio programmato R viene memorizzato in un parametro E. Il numero del parametro E deve essere inserito. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.
- **X1=, Y1=, Z1= Punto med nominale** Se la coordinata misurata viene memorizzata nello spostamento punto zero attivo (I5>0), il valore teorico viene corretto. Nell'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata viene assegnato il valore teorico.




```
G    Misurare cerchio est.
R    Raggio del cerchio
R1=  Raggio cerchio minimo
R2=  Raggio cerchio minimo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
D1=  Angolo iniziale
D2=  2° angolo
D3=  3° angolo
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=X/Y/Z
```

```
O1=  Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=  Par. E punto med. mis. asse sec.
O6=  Par. E diametro mis.
O7=  E-Par. differenza raggio
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Punto med nominale
Y1=  Punto med nominale
Z1=  Punto med nominale
```

La precisione più alta si ottiene mediante una misurazione simmetrica con i valori standard D2=90 e D3=180.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

D1=0, D2=90, D3=180 C1=20, L2=10, I2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Impiego

Punto di inizio

Definire un punto di inizio della misurazione del cerchio in modo che la prima misurazione venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.

Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Procedura

1. Movimento in traslazione rapida al primo punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Prima misurazione con avanzamento di misura (F2=), finché non si raggiunge il pezzo o la corsa di misura massima (C1=).
3. Movimento in traslazione rapida indietro al primo punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida, in base a I3= attraverso la distanza di sicurezza (L2=), verso il punto di inizio della 2a misurazione.
5. Seconda misurazione (come punto 2 e 4).
6. Al termine di un movimento in traslazione rapida alla distanza di sicurezza (L2=).
7. In funzione di I5= viene memorizzato il valore misurato.

Esempio

Memorizzare un'estremità circolare nello spostamento punto zero

```
G54 I3
G628 X-45 Y-3 z-5 R50 i3=1 i5=1
```

G54	Impostazione del punto zero
G628	Definizione ed esecuzione del ciclo di misura. Dopo il ciclo di misura vengono adattati X e Y in G54 I3.

3.26 G629 Misurare cerchio interno

Misurazione del punto centrale di un cerchio.

Descrizione indirizzi

- **R1= Raggio minimo** Il raggio misurato deve essere uguale o superiore a R1, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **R2= Raggio massimo** Il raggio misurato deve essere uguale o inferiore a R2, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **D1= Angolo iniziale** Spostamento angolare della misurazione del cerchio, riferito all'asse principale.
- **D2= 2° angolo** Angolo tra la prima e la seconda misurazione e tra la terza e la quarta misurazione. Il valore di inserimento minimo è 5°.
- **D3= 3° angolo** Angolo tra la prima e la terza misurazione. D3 deve essere di almeno 5° più grande rispetto a D2. Se D3 e D2 sono uguali, viene eseguita una misurazione su 3 punti.

La precisione più alta si ottiene mediante una misurazione simmetrica con i valori standard D2=90 e D3=180.

- **I5= Memorizzazione dei valori misurati in uno spostamento punto zero**
  - **I5=0** Non memorizzare.
  - **I5=1** Memorizzare nello spostamento attivo punto zero negli assi lineari (X/Y/Z). Durante la memorizzazione i valori misurati vengono aggiunti allo spostamento punto zero attivo.
- **O7= E-Par differenza raggio** La differenza fra il raggio misurato e il raggio del cerchio programmato R viene memorizzato in un parametro E. Il numero del parametro E deve essere inserito. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.
- **X1=, Y1=, Z1= Punto med nominale** Se la coordinata misurata viene memorizzata nello spostamento punto zero attivo (I5>0), il valore teorico viene corretto. Nell'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata viene assegnato il valore teorico.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

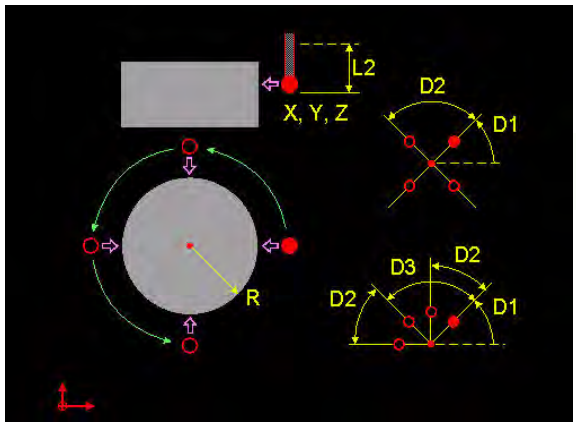
Posizione base

D1=0, D2=90, D3=180 C1=20, L2=10, I2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Impiego

Punto di inizio

Definire un punto di inizio della misurazione del cerchio in modo che la prima misurazione venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.




```
G    Misurare cerchio int.
R    Raggio del cerchio
R1=  Raggio cerchio minimo
R2=  Raggio cerchio minimo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
D1=  Angolo iniziale
D2=  2° angolo
D3=  3° angolo
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=X/Y/Z
```

```
O1=  Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=  Par. E punto med. mis. asse sec.
O6=  Par. E diametro mis.
O7=  E-Par. differenza raggio
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Punto med nominale
Y1=  Punto med nominale
Z1=  Punto med nominale
```

Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Procedura

1. Movimento in traslazione rapida al primo punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Prima misurazione con avanzamento di misura (F2=), finché non si raggiunge il pezzo o la corsa di misura massima (C1=).
3. Movimento in traslazione rapida indietro al primo punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida, in base a I3= attraverso la distanza di sicurezza (L2=), verso il punto di inizio della 2a misurazione.
5. Seconda misurazione (come punto 2 e 4).
6. Al termine di un movimento in traslazione rapida alla distanza di sicurezza (L2=).
7. In funzione di I5= viene memorizzato il valore misurato.

Esempio

Memorizzare un'estremità circolare nello spostamento punto zero

```
G54 I3
G628 X-45 Y-3 z-5 R50 i3=1 i5=1
```

G54	Impostazione del punto zero
G629	Definizione ed esecuzione del ciclo di misura. Dopo il ciclo di misura X e Y vengono adattati in G54 I3.

3.27 G636 Misurare cerchio interno (PC)

Misurazione del punto centrale di un foro

Descrizione indirizzi

- **R1= Raggio minimo** Il raggio misurato deve essere uguale o superiore a R1, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **R2= Raggio massimo** Il raggio misurato deve essere uguale o inferiore a R2, altrimenti si genera un messaggio di errore.
- **X, Y, Z Punto centrale cerchio** Punto centrale teorico del cerchio.
- **D1= Angolo iniziale** Spostamento angolare della misurazione del cerchio, riferito all'asse principale.
- **D2= 2° angolo** Angolo tra la prima e la seconda misurazione e tra la terza e la quarta misurazione. Il valore di inserimento minimo è 5°.
- **D3= 3° angolo** Angolo tra la prima e la terza misurazione. D3 deve essere di almeno 5° più grande rispetto a D2. Se D3 e D2 sono uguali, viene eseguita una misurazione su 3 punti.

La precisione più alta si ottiene mediante una misurazione simmetrica con i valori standard D2=90 e D3=180.

- **C2= Dist. davanti a pos. di mis.** Distanza tra il punto di inizio del movimento di misurazione e il raggio teorico del cerchio. La posizione base è MC844.
- **O7= E-Par differenza raggio** La differenza fra il raggio misurato e il raggio del cerchio programmato R viene memorizzato in un parametro E. Il numero del parametro E deve essere inserito. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.
- **F5= Avanz. movim. circol.** Avanzamento dei movimenti circolari tra le misurazioni. La posizione base è MC740.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

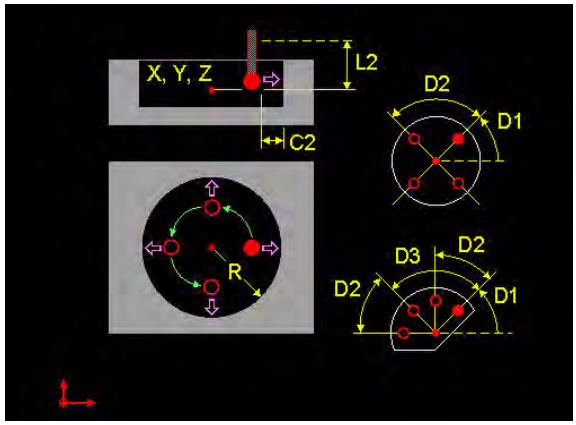
Posizione base

D1=0, D2=90, D3=180, C2=MC844 L2=10, I2=0, I3=0, F2=MC843, F5=MC740

Impiego

Punto di inizio

Definire un punto di inizio della misurazione del cerchio in modo che la prima misurazione venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.




```
G    Misurare cerchio int.
R    Raggio del cerchio
R1=  Raggio cerchio minimo
R2=  Raggio cerchio minimo
X    Punto centrale cerchio
Y    Punto centrale cerchio
Z    Punto centrale cerchio
D1=  Angolo iniziale
D2=  2° angolo
D3=  3° angolo
C2=  Dist.davanti a pos.di mis.
L2=  Distanza di sicurezza
I2=  Orient. -1=auto 0=no 1=180 2=sì
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
O1=  Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=  Par. E punto med. mis. asse sec.
O6=  Par. E diametro mis.
O7=  E-Par. differenza raggio
F2=  Avanzamento di misura
F5=  Avanz. movim. circol.
```

Il punto di inizio del movimento di misurazione viene determinato dal punto centrale del cerchio, dalla distanza davanti a posizione di misura e dall'angolo iniziale. Da qui viene eseguito il ciclo di misura. Se non sono state inserite tutte le coordinate del punto centrale, viene utilizzata la posizione attuale del tastatore di misura.

Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Procedura

1. Movimento in traslazione rapida verso X, Y, Z, R e il punto di inizio calcolato C2. Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Prima misurazione con avanzamento di misura (F2=), finché non si raggiunge il pezzo o la corsa di misura massima (C2+MC845).
3. Movimento in traslazione rapida indietro al primo punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misura non si è attivato entro la corsa di misura massima (C2+MC845).
4. Movimento in traslazione rapida, in funzione di I3= attraverso la distanza di sicurezza (L2=) o con un movimento circolare (F5=), al punto di inizio della seconda misurazione.
5. Seconda misurazione (come punto 2 e 4).
6. Al termine di un movimento in traslazione rapida alla distanza di sicurezza (L2=).

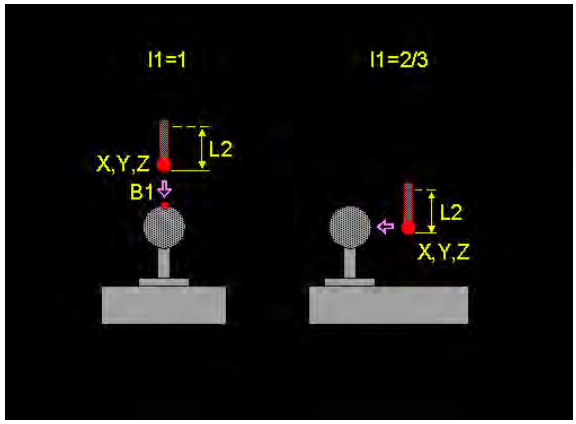
Esempio: memorizzazione del punto centrale e del diametro di un cerchio nel parametro E.

```
G636 X-45 Y-3 Z-5 R5 O1=1 O2=2 O6=3 O7=4
```

G636	Definizione ed esecuzione del ciclo di misura. Dopo il ciclo di misura vengono adattati i parametri E E1, E2, E3 e E4.

3.28 G638 Taratura tastatore su sfera

Calibrazione lunghezza, raggio e raggio orientato di un tastatore con una sfera.




```
G    Calibraz. tastatore su sfera
I1=  Calib. 1=lungh. 2=raggio 3=1 e 2
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
B1=  Posizione nominale
R    Rag. sfera
L2=  Distanza di sicurezza
O1=  E-Par. lungh. sonda L
O2=  E-Par. raggio sonda R
O3=  E-Par. raggio sonda orient. R1
```

Descrizione indirizzi

- **I1= Calib. 1=lungh. 2=raggio 3=1 e 2**
- **B1= Posizione nominale** Se I1= 1 o 3, la coordinata misurata viene confrontata con la posizione nominale. La differenza viene calcolata nella nuova lunghezza tastatore.
- **R Raggio sfera** Se I1= 2 o 3, il raggio della sfera deve essere adempiuto.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

C1=20, L2=0.

Impiego

Indicazioni generali

È necessario tarare il tastatore quando:

- Viene utilizzato per la prima volta
- La punta del tastatore viene sostituita
- La punta del tastatore è piegata

Taratura lunghezza tastatore

Per la taratura della lunghezza tastatore è necessario inserire nell'indirizzo B1 una posizione nominale. La nuova lunghezza tastatore viene memorizzata nella tabella utensili nell'indirizzo L. Se si tratta di un tastatore con luce girevole (MC846=3), anche la nuova lunghezza del tastatore viene memorizzata nell'indirizzo L1=.

Taratura del raggio tastatore

Toccando un anello di taratura, il raggio tastatore R centrale viene definito ed automaticamente memorizzato nella tabella utensili. Se si tratta di un tastatore con luce girevole (MC846=3), anche il raggio tastatore orientato viene memorizzato nell'indirizzo R1=.

Costanti macchina

MC848 Anello di taratura raggio

Procedura per la taratura della lunghezza tastatore (I1=1)

1. Movimento in traslazione rapida al punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Misurazione nell'asse utensile, fino a raggiungere la sfera o la corsa di misura massima (C1=).
3. Movimento in traslazione rapida di ritorno al punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
4. Al termine di un movimento in traslazione rapida di ritorno alla distanza di sicurezza (L2=).

Procedura per taratura raggio tastatore/raggio tastatore+lunghezza (I1=2, I1=3)

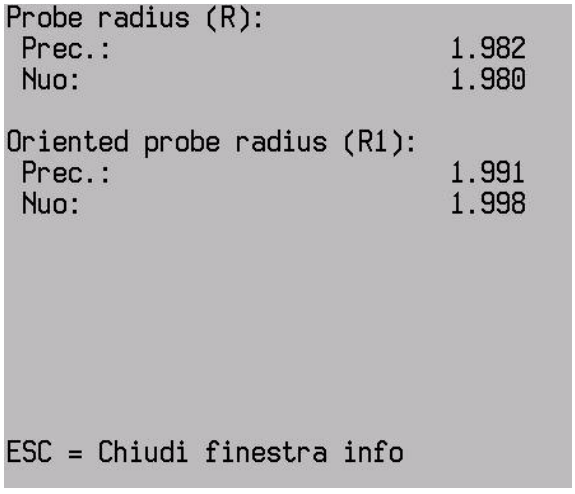
1. Movimento in traslazione rapida al punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Misurazione approssimativa del punto centrale. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).
3. Misurazione per misurare con precisione il punto centrale
4. Solo se MC846=3: misurazione orientata per determinare R1
5. Misurazione non orientata per determinare R.
6. Al termine di un movimento in traslazione rapida di ritorno alla distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Taratura raggio tastatore

```
G54 X0 Y0 Z0
G638 R10 I1=2 X-45 Y-3 Z342.651 C1=20
```

G54	Cancellazione spostamento punto zero
G638	Taratura raggio tastatore (R). Gli indirizzi R e R1 vengono adattati automaticamente nella tabella utensili.



3.29 G639 Taratura tastatore

Taratura della lunghezza, raggio e raggio orientato di un tastatore.

Descrizione indirizzi

- **I1= Calib. 1=lungh. 2=raggio 3=raggio**
- **B1= Posizione nominale** Se I1= 1, la coordinata misurata viene confrontata con la posizione nominale. La differenza viene calcolata nella nuova lunghezza tastatore.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

C1=20, L2=0.

Impiego

Indicazioni generali

È necessario tarare il tastatore quando:

- Viene utilizzato per la prima volta
- La punta del tastatore è stata sostituita
- La punta del tastatore è piegata

Taratura lunghezza tastatore

Per la taratura della lunghezza tastatore è necessario inserire nell'indirizzo B1 una posizione nominale. La nuova lunghezza tastatore viene memorizzata nella tabella utensili nell'indirizzo L. Se si tratta di un tastatore con luce girevole (MC846=3), anche la nuova lunghezza del tastatore viene memorizzata nell'indirizzo L1=.

Taratura raggio tastatore

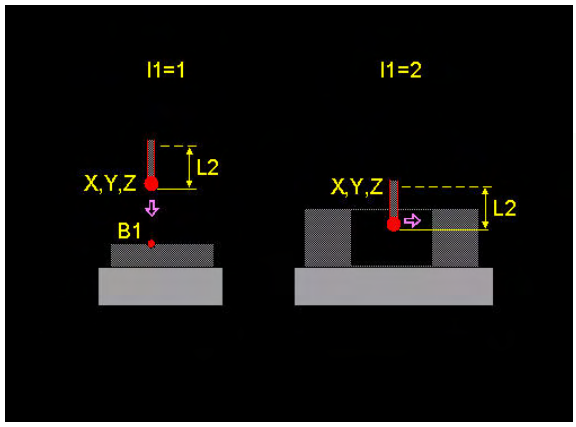
Toccando un anello di taratura, il raggio tastatore R centrale viene definito ed automaticamente memorizzato nella tabella utensili. Se si tratta di un tastatore con luce girevole (MC846=3), anche il raggio tastatore orientato viene memorizzato nell'indirizzo R1=.

Costanti macchina

MC848	Anello di taratura raggio

Procedura per la taratura della lunghezza tastatore (I1=1)

1. Movimento in traslazione rapida al punto di inizio (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.
2. Misurazione nell'asse utensile fino al raggiungimento della tavola (o blocco di misura) o della corsa di misura (C1=).




```
G    Calibra sonda di misura
I1=  Calibra 1=Lunghezza 2=Raggio
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
B1=  Posizione nominale
L2=  Distanza di sicurezza
O1=  E-Par. lungh. sonda L
O2=  E-Par. raggio sonda R
O3=  E-Par. raggio sonda orient. R1
```

3 Movimento in traslazione rapida di ritorno al punto di inizio. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).

4 Al termine di un movimento in traslazione rapida di ritorno alla distanza di sicurezza (L2=).

Procedura per la taratura del raggio tastatore (I1=2)

1 Movimento in traslazione rapida al punto di inizio (X, Y, Z) nell'anello di taratura. Se X, Y, Z non sono programmati, il punto iniziale sarà la posizione attuale.

2 Misurazione approssimativa del punto centrale. Viene emesso un messaggio di errore quando il tastatore di misurazione non si è attivato entro la corsa di misura massima (C1=).

3 Misurazione per misurare con precisione il punto centrale.

4 Solo se MC846=3: Misurazione orientata per definire R1.

5 Misurazione non orientata per determinare R.

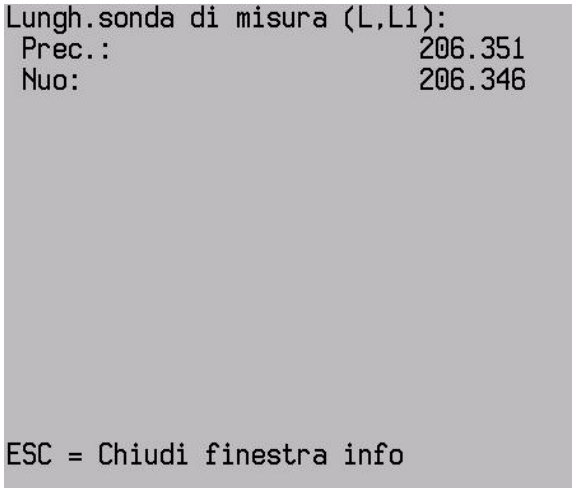
6 Al termine di un movimento in traslazione rapida di ritorno alla distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Taratura lunghezza tastatore

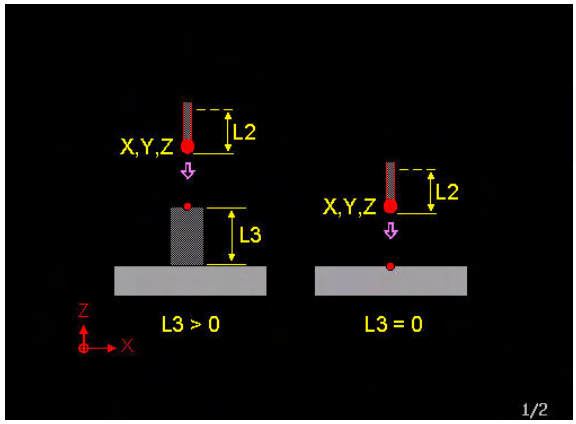
```
G54 X0 Y0 Z0
G639 I1=1 X-45 Y-3 Z342.651 C1=20 B1=309.769
```

G54	Cancellazione spostamento punto zero
G639	Taratura lunghezza tastatore di misurazione (L). L'indirizzo L viene adattato automaticamente nella tabella utensili.



3.30 G645 Determinazione altezza tavola

Misurazione e correzione dell'altezza tavola nel modello cinematico. Il punto zero attivo resta invariato. Questo ciclo è disponibile solo con una password in MC342 "3D QuickSet".




```
G    Definiz. alt. tabella
L3=  Altezza misuratore
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
I5=  Correzione 0=no 1=sì 2=inserim.
L2=  Distanza di sicurezza
O2=  E-Par. deviazione alt. [mm/poll.]
```

Descrizione indirizzi

- **L3= Altezza misuratore**
  - **L3=0** Viene determinata l'altezza tavola.
  - **L3>0** Viene calcolata la lunghezza del misuratore.
- **I5= Correzione: 0=no 1=sì 2=inserim.** In funzione di MC349 vengono corretti gli elementi programmabili o gli elementi principali.
  - **I5=0** Il valore di correzione viene misurato ma non viene memorizzato nel modello cinematico
  - **I5=1** Il valore di correzione viene misurato e viene memorizzato e calcolato nel modello cinematico
  - **I5=2** Lettura dei valori di correzione nel modello cinematico dall'array 645RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\.
- **O2= `E-Par. Differenza Z [mm/poll.`** La differenza fra la posizione misurata e la posizione programmata nel modello cinematico viene memorizzata in un parametro E. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

C1=20, I5=0.

Impiego

Costanti macchina

MC342	3D QuickSet (0=off,??????=on)
MC349	3D Modo QuickSet

Condizioni

- Tutti gli assi devono essere corretti in precedenza tramite la compensazione assi.
- Inserire il modello cinematico.

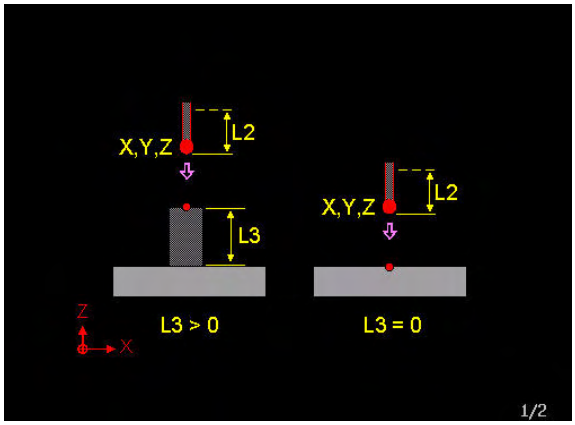
Spostamento punto zero

- Se è attivo uno spostamento punto zero, esso non viene selezionato ma calcolato.
- Il punto zero attivo non viene corretto, rimane invariato.

Risultati delle misurazioni

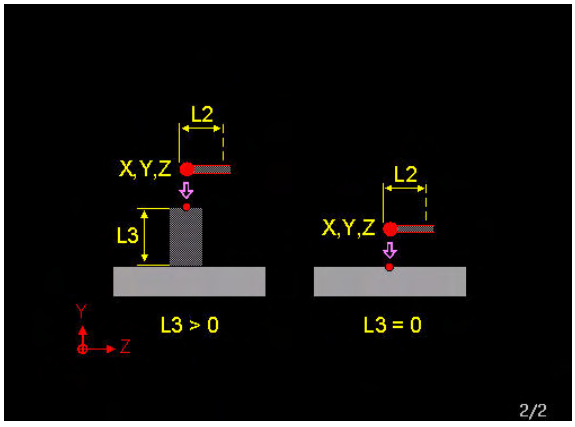
- **I5=0** Gli ultimi valori misurati vengono memorizzati nella directory: D:\STARTUP\G645RESU.TXT e nell'array G645RESU.ARR. Se questi file non esistono ancora, essi vengono creati da G645. Nel modo manuale viene inserita una finestra alla fine del ciclo.
- **I5=1** Le differenze misurate vengono inserite automaticamente negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699) e memorizzate sull'hard disk, vedi I5=0.
- **I5=2** Lettura da un file array memorizzato G645RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\. I valori vengono inseriti negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699).

Procedura con tavola rotante C e tavola fissa



1. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2. Se sono presenti gli assi circolari A o B, essi vengono posizionati su zero.
3. Il tastatore si posiziona sul punto iniziale e rileva in direzione Z negativa.
4. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
5. Il ciclo calcola l'altezza tavola e la scrive, come indicato in I5= nel parametro E, nel file o nella cinematica

Procedura con tavola rotante B (macchina orizzontale)



1. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2. L'asse circolare A viene posizionato su zero.
3. Il tastatore si posiziona sul punto iniziale e rileva con orientamento in direzione Y negativa.
4. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
5. Il ciclo calcola l'altezza tavola e la scrive, come indicato in I5= nel parametro E, nel file o nella cinematica

Esempio

Determinazione e correzione automatica dell'altezza tavola

```
G54 I3
G645 L3=15.000 C1=10 L2=130 X0 Y0 Z0 I5=1 O2=1
```

G54	Impostazione del punto zero
G645	Determinazione e correzione automatica dell'altezza tavola (I5=1)

Risultati delle misurazioni

Nel funzionamento manuale viene visualizzata una finestra con il valore vecchio e nuovo dell'elemento programmato (vedi figura).

I risultati delle misurazioni vengono memorizzati nella directory D:\STARTUP\ G645RESU.TXT (vedi figura).

Array

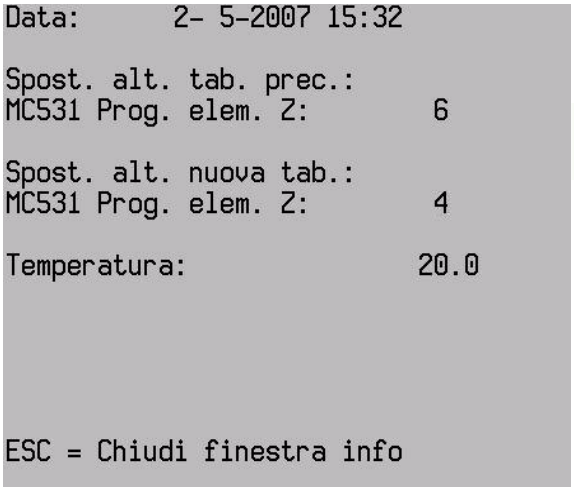
```
[BEGIN]
 MC-nr | Value      |
    527 |    298647 |
    531 |         4 |
    535 |         0|
[END]
```

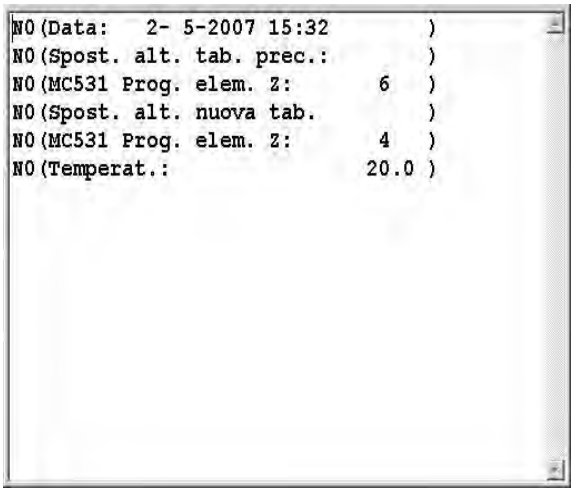
Elenco delle costanti macchina

N531 C4

Elenco parametri E

E1 C-0.002


Data: 2- 5-2007 15:32
Spost. alt. tab. prec.:
MC531 Prog. elem. Z: 6
Spost. alt. nuova tab.:
MC531 Prog. elem. Z: 4
Temperatura: 20.0
ESC = Chiudi finestra info



3.31 G646 Determinazione centro di rotazione e altezza tavola

Misurazione e correzione del punto centrale di una tavola rotante nel modello cinematico. Il punto zero attivo resta invariato. Questo ciclo è disponibile solo con una password in MC342 "3D QuickSet".

Descrizione indirizzi

- **R Raggio sfera**
- **L3= Lungh. barra sfera** Lunghezza della barra sfera. Se L3= non viene inserito, l'altezza tavola non viene determinata.
- **D1= Angolo finale** Angolo tra la prima e la terza misurazione. Se D1=180 o -180 non viene inserito, la sfera viene misurata su due posizioni, altrimenti su tre posizioni.

La precisione più alta si ottiene mediante una misurazione simmetrica con il valore standard D1=180.

- **D2= Angolo intermedio misuraz. sfera** Questo indirizzo è utilizzabile solo con una tavola BA. Se il tastatore giunge dal lato, D2= è una misura di sicurezza per evitare una collisione con la sfera.
- **I5= Correzione: 0=no 1=sì 2=inserim.** In funzione di MC349 vengono corretti gli elementi programmabili o gli elementi principali.
  - **I5=0** Il valore di correzione viene misurato ma non viene memorizzato nel modello cinematico
  - **I5=1** Il valore di correzione viene misurato e viene memorizzato e calcolato nel modello cinematico
  - **I5=2** Lettura dei valori di correzione nel modello cinematico dall'array 646RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\.
- **O4=, O5=, O6= `E-Par. Differenza Z [mm/poll.`** La differenza fra la posizione misurata e la posizione programmata nel modello cinematico viene memorizzata in un parametro E. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

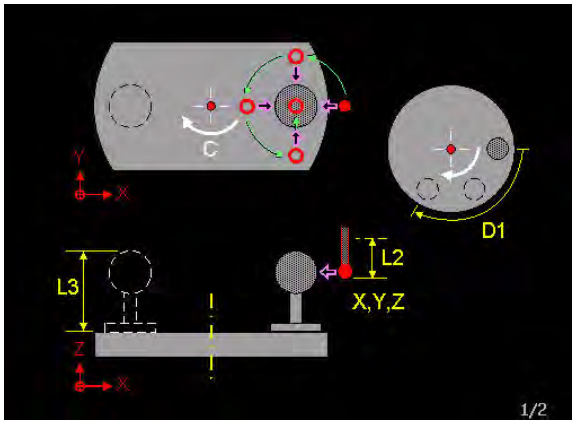
Posizione base

C1=20, D1=180, D2=60 (solo tavola BA), I5=0.

Impiego

Costanti macchina

MC342	3D QuickSet (0=off,??????=on)
MC349	3D Modo QuickSet



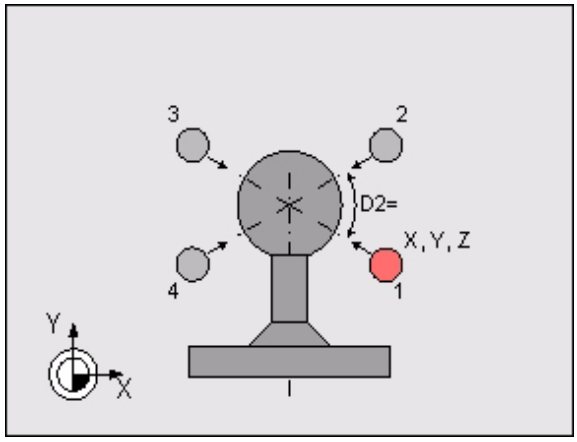

```
G    Rileva N. giri e altezza tavola
R    Rag. sfera
L3=  Lungh. barra sfera corr. in Z
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
D1=  Angolo finale
D2=  Angolo intermedio Misuraz sfera
I5=  Correzione 0=no 1=sì 2=inserim.
L2=  Distanza di sicurezza
O4=  E-Par. Differenza X    [mm/poll.]
O5=  E-Par. Differenza Y    [mm/poll.]
O6=  E-Par. Differenza Z    [mm/poll.]
```

Condizioni

- Tutti gli assi devono essere corretti in precedenza tramite la compensazione assi.
- Inserire il modello cinematico.

Punto di inizio

- Definire un punto di inizio del ciclo in modo che la prima misurazione venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.
- Con una macchina BA, la direzione di misurazione viene definita tramite D2=. Vedi figura.



Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Spostamento punto zero

- Se è attivo uno spostamento punto zero, esso non viene selezionato ma calcolato.
- Il punto zero attivo non viene corretto, rimane invariato.

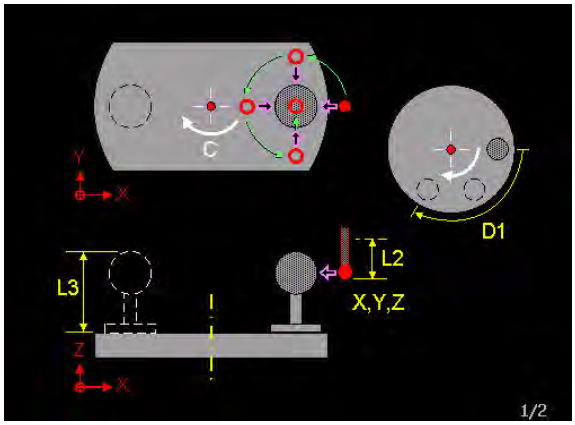
Tipo tastatore

I tastatori che non possono essere ruotati, devono essere orientati (senza inclinazione) per poter eseguire una misurazione precisa.

Risultati delle misurazioni

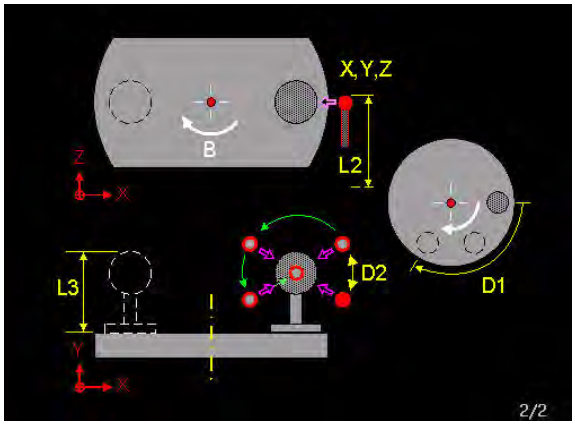
- **I5=0** Gli ultimi valori misurati vengono memorizzati nella directory: D:\STARTUP\G646RESU.TXT e nell'array G646RESU.ARR. Se questi file non esistono ancora, essi vengono creati da G646. Nel modo manuale viene inserita una finestra alla fine del ciclo.
- **I5=1** Le differenze misurate vengono inserite automaticamente negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699) e memorizzate sull'hard disk, vedi I5=0.
- **I5=2** Lettura da un file array memorizzato G646RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\. I valori vengono inseriti negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699).

Procedura con tavola rotante C



1. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2. Se sono presenti gli assi circolari A o B, essi vengono posizionati su zero.
3. Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata parallelamente all'asse sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato superiore senza orientamento del tastatore.
4. Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.
5. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
6. La tavola rotante viene ruotata.
7. La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5).
8. Se D1= è diverso da 180 e -180, la tavola rotante viene ruotata e la sfera viene misurata su una terza posizione.
9. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
10. La tavola rotante viene riportata nella posizione iniziale.
11. Il ciclo calcola il centro della tavola, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Procedura con tavola rotante B (macchina orizzontale)



1. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2. L'asse circolare A viene posizionato su zero.
3. Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata in direzione obliqua sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato anteriore senza orientamento del tastatore. L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2= e la posizione base è di 60°
4. Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.
5. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
6. La tavola rotante viene ruotata.
7. La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5).
8. Se D1= è diverso da 180 e -180, la tavola rotante viene ruotata per l'ultima volta e la sfera viene misurata su una terza posizione.
9. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174) oppure, se programmato, fino alla distanza di sicurezza (L2=).
10. La tavola rotante viene riportata nella posizione iniziale.

11 Il ciclo calcola il centro della tavola, e lo scrive, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Esempio

Determinazione e correzione automatica dello spostamento tavola rotante

```
G54 I3
G646 L3=73.448 R9 C1=10 L2=130 X0 Y0 Z0 I5=1 O4=4 O5=5 O6=6
```

G54	Impostazione del punto zero
G646	Determinazione e correzione automatica dello spostamento tavola rotante (I5=1)

Risultati delle misurazioni

Nel funzionamento manuale viene visualizzata una finestra con il valore vecchio e nuovo dell'elemento programmato (vedi figura).

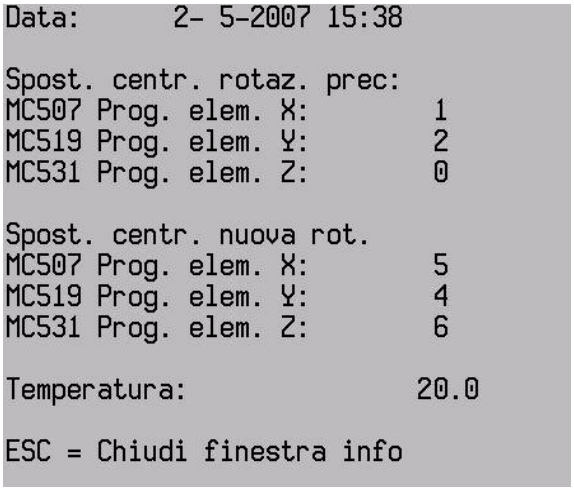
I risultati delle misurazioni vengono memorizzati nella directory D:\STARTUP\ G646RESU.TXT (vedi figura).

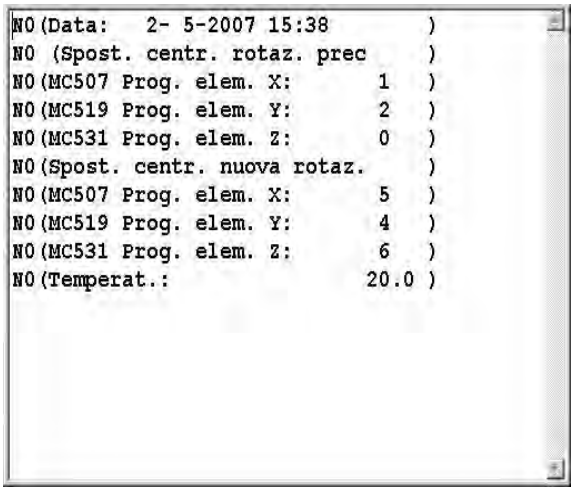
Array

```
[BEGIN]
MC-nr  | Value      |
     503    298647 |
    507 |         5|
     511          0|
     515    480046|
     519          4|
    523 |         0|
    527 |    118333|
    531 |         6|
    535 |          0
[END]
```

Elenco delle costanti macchina

```
...     ...
N507    C5
...     ...
...     ...
N519    C4
...     ...
...     ...
N531    C6
...     ...
```

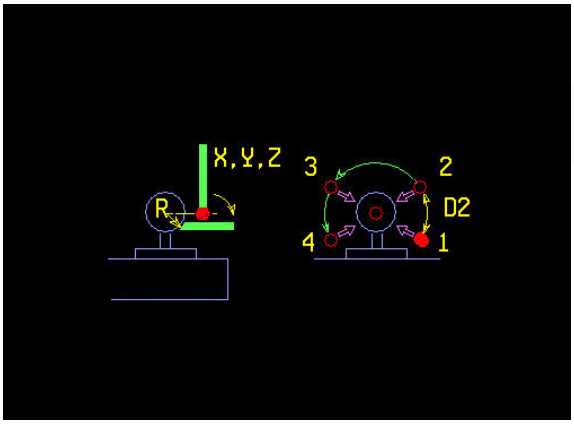

Data: 2- 5-2007 15:38
Spost. centr. rotaz. prec:
MC507 Prog. elem. X: 1
MC519 Prog. elem. Y: 2
MC531 Prog. elem. Z: 0
Spost. centr. nuova rot.
MC507 Prog. elem. X: 5
MC519 Prog. elem. Y: 4
MC531 Prog. elem. Z: 6
Temperatura: 20.0
ESC = Chiudi finestra info


N0(Data: 2- 5-2007 15:38)
N0 (Spost. centr. rotaz. prec)
N0(MC507 Prog. elem. X: 1)
N0(MC519 Prog. elem. Y: 2)
N0(MC531 Prog. elem. Z: 0)
N0(Spost. centr. nuova rotaz.)
N0(MC507 Prog. elem. X: 5)
N0(MC519 Prog. elem. Y: 4)
N0(MC531 Prog. elem. Z: 6)
N0(Temperat.: 20.0)

Elenco parametri E

E4	C0.004
E5	C0.002
E6	C0.006

3.32 G647 Determinazione centro testa girevole




```
G    Determ. centro Testa girevole
R    Rag. sfera
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
I5=  Correzione 0=no 1=sì 2=inserim.
D2=  Angolo intermedio Misuraz sfera
O3=  E-Par. deviat. 1st axis [mm/inch]
O4=  E-Par. deviat. 2nd axis [mm/inch]
```

Misurazione e correzione dello spostamento testa nel modello cinematico. Il punto zero attivo resta invariato. Questo ciclo è disponibile solo con una password in MC342 "3D QuickSet".

Descrizione indirizzi

- **R Raggio sfera**
- **I5= Correzione: 0=no 1=sì 2=inserim.** In funzione di MC349 vengono corretti gli elementi programmabili o gli elementi principali.
  - **I5=0** Il valore di correzione viene misurato ma non viene memorizzato nel modello cinematico
  - **I5=1** Il valore di correzione viene misurato e viene memorizzato e calcolato nel modello cinematico
  - **I5=2** Lettura dei valori di correzione nel modello cinematico dall'array 647RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\.
- **D2= Angolo intermedio misuraz. sfera** Se il tastatore giunge dal lato, D2= è una misura di sicurezza per evitare una collisione con la sfera.
- **O3=, O4= E-Par. Differenza 1°, 2° asse [mm/poll.** La differenza fra la posizione misurata e la posizione programmata nel modello cinematico viene memorizzata in un parametro E. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Posizione base

C1=20, I5=0, D2=60.

Impiego

Costanti macchina

MC342	3D QuickSet (0=off,??????=on)
MC349	3D Modo QuickSet

Condizioni

- Tutti gli assi devono essere corretti in precedenza tramite la compensazione assi.
- Inserire il modello cinematico.

Punto di inizio

Definire il punto di inizio del ciclo in modo che la prima misurazione (in direzione X negativa) venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.

Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Spostamento punto zero

- Se è attivo uno spostamento punto zero, esso non viene selezionato ma calcolato.
- Il punto zero attivo non viene corretto, rimane invariato.

Tipo tastatore

I tastatori che non possono ruotare, devono essere orientati molto bene (senza inclinazione) per poter ottenere un risultato accettabile.

Risultati delle misurazioni

- **I5=0** Gli ultimi valori misurati vengono memorizzati nella directory: D:\STARTUP\G647RESU.TXT. Se questo file non esiste ancora, esso viene creato da G647. Nel modo manuale viene inserita una finestra alla fine del ciclo.
- **I5=1** Le differenze misurate vengono inserite automaticamente negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699) e memorizzate sull'hard disk, vedi I5=0.
- **I5=2** Lettura da un file array memorizzato G647RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\. I valori vengono inseriti negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699).

Procedura

1. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2. Se presenti, l'asse B e l'asse A vengono posizionati su zero.
3. Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata parallelamente all'asse sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato superiore senza orientamento del tastatore.
4. Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.
5. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
6. La testa viene orientata in senso orizzontale.
7. La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5). L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2=.
8. Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
9. La testa utensile viene riportata nella posizione iniziale.
10. Il ciclo calcola lo spostamento della testa, e lo scrive, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Esempio

Determinazione dello spostamento testa ma senza correzione automatica

```
G54 I3
G647 C1=10 R9 X0 Y0 Z0 I5=0 D2=60 O3=3 O4=4
```

G54	Impostazione del punto zero
G647	Determinazione dello spostamento tavola rotante ma senza correzione automatica (I5=0)

Risultati delle misurazioni

Nel funzionamento manuale viene visualizzata una finestra con il valore vecchio e nuovo dell'elemento programmato (vedi figura).

I risultati delle misurazioni vengono memorizzati nella directory D:\STARTUP\ G647RESU.TXT (vedi figura).

Array

[BEGIN]

MC-nr	Value
543	-8
547	0
551	0
559	-99711
563	-1
567	0

[END]

Elenco parametri E

E3	C0
E4	C-0.001

```
Data:      2- 5-2007 15:45

Spost. centr. rotaz. prec:
MC547 Prog. elem. X:         0
MC563 Prog. elem. Z:         0

Spost. centr. nuova rot.
MC547 Prog. elem. X:         0
MC563 Prog. elem. Z:        -1

Allentamento Z{B=180}:      -1

Temperatura:                20.0

ESC = Chiudi finestra info
```

```
N0(Data:   2- 5-2007 15:45        )
N0 (Spost. centr. rotaz. prec     )
N0(MC547 Prog. elem. X:       0   )
N0(MC563 Prog. elem. Z:       0   )
N0(Spost. centr. nuova rotaz.     )
N0(MC547 Prog. elem. X:       0   )
N0(MC563 Prog. elem. Z:      -1   )
N0(Allentamen Z{B=180}:      -1   )
N0(Temperat.:                20.0 )
```

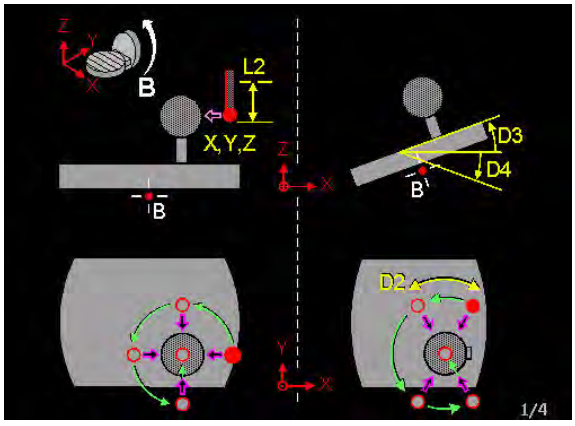
3.33 G648 Determinazione centro testa girevole

Misurazione e correzione del centro tavola girevole nel modello cinematico. Prima di poter utilizzare G648, è necessario correggere prima il centro della tavola con G646. Il punto zero attivo resta invariato. Questo ciclo è disponibile solo con una password in MC342 "3D QuickSet".

Descrizione indirizzi

- **R Raggio sfera**
- **I5= Correzione: 0=no 1=sì 2=inserim.** In funzione di MC349 vengono corretti gli elementi programmabili o gli elementi principali.
  - **I5=0** Il valore di correzione viene misurato ma non viene memorizzato nel modello cinematico
  - **I5=1** Il valore di correzione viene misurato e viene memorizzato e calcolato nel modello cinematico
  - **I5=2** Lettura dei valori di correzione nel modello cinematico dall'array G648RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\..
- **D2= D2= Angolo intermedio misuraz. sfera** Se il tastatore giunge dal lato, D2= è una misura di sicurezza per evitare una collisione con la sfera.
- **O3=, O4= E-Par. Differenza 1°, 2° asse [mm/poll.** La differenza fra la posizione misurata e la posizione programmata nel modello cinematico viene memorizzata in un parametro E. Se non è inserito alcun numero, non ha luogo alcuna memorizzazione.

La descrizione degli ulteriori indirizzi è riportata nell'introduzione ai cicli di misurazione.




```
G    Determina centro Tavola girevole
R    Rag. sfera
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
I5=  Correzione 0=no 1=sì 2=inserim.
D2=  Angolo intermedio Misuraz sfera
D3=  Angolo 2 in Tavola inclinabile
D4=  Angolo 3 in Tavola inclinabile
O3=  E-Par. deviat. 1st axis [mm/inch]
O4=  E-Par. deviat. 2nd axis [mm/inch]
```

Posizione base

C1=20, I5=0, D2=60.

Impiego

Costanti macchina

MC342	3D QuickSet (0=off,??????=on)
MC349	3D Modo QuickSet

Condizioni

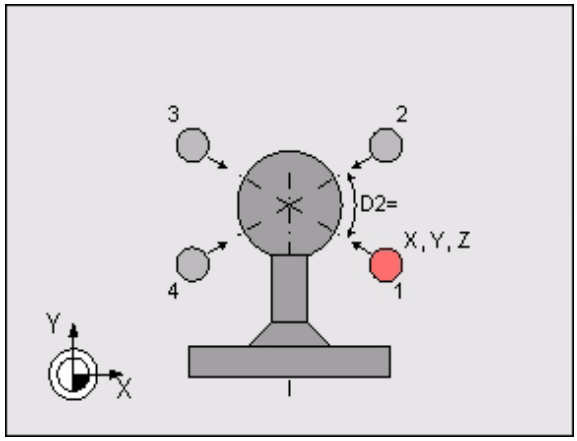
- Tutti gli assi devono essere corretti in precedenza tramite la compensazione assi.
- Inserire il modello cinematico.

Prima di poter utilizzare G648, è necessario correggere prima il centro della tavola con G646 ed eventualmente con G645.

Punto di inizio

Definire il punto di inizio del ciclo in modo che la prima misurazione venga eseguita con la massima precisione in direzione del centro del cerchio.

In una macchina verticale con tavola girevole A, la direzione di misura viene definita tramite D2=. Vedi figura.



Direzione di misura

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

Spostamento punto zero

- Se è attivo uno spostamento punto zero, esso non viene selezionato ma calcolato.
- Il punto zero attivo non viene corretto, rimane invariato.

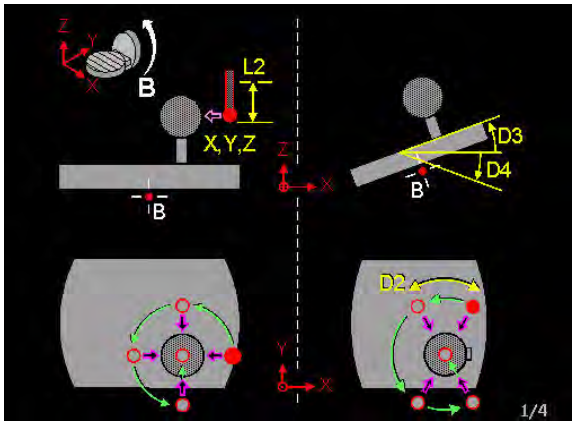
Tipo tastatore

I tastatori che non possono essere ruotati, devono essere orientati (senza inclinazione) per poter eseguire una misurazione precisa.

Risultati delle misurazioni

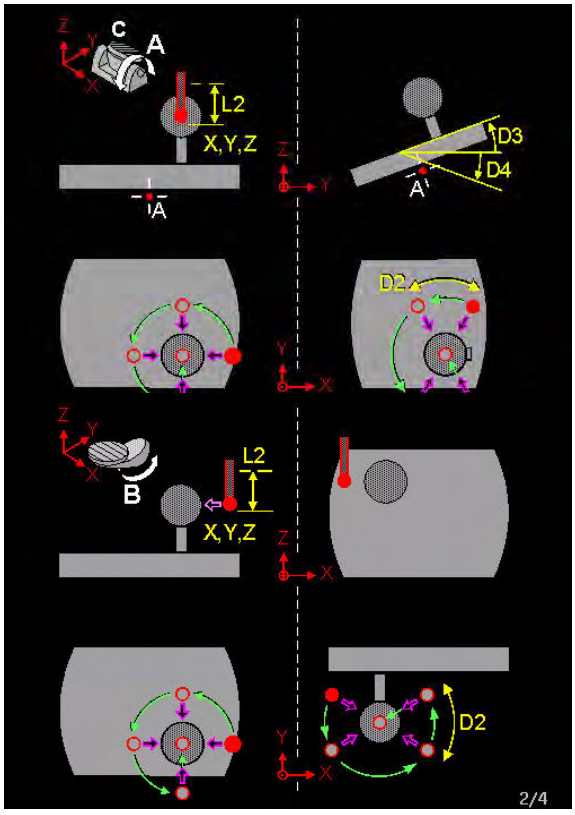
- **I5=0** Gli ultimi valori misurati vengono memorizzati nella directory: D:\STARTUP\G648RESU.TXT. Se questo file non esiste ancora, esso viene creato da G648. Nel modo manuale viene inserita una finestra alla fine del ciclo.
- **I5=1** Le differenze misurate vengono inserite automaticamente negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699) e memorizzate sull'hard disk, vedi I5=0.
- **I5=2** Lettura da un file array memorizzato G648RESU.ARR nella directory D:\STARTUP\. I valori vengono inseriti negli elementi nel modello cinematico (MC_0500-MC_0699).

Procedimento con tavola inclinabile A o B (macchina verticale), 3 posizioni misurate



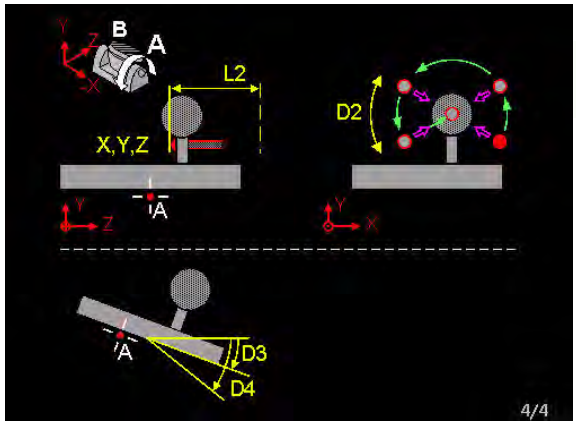
1 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2 Se presenti, l'asse B e l'asse A vengono posizionati su zero.
3 Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata parallelamente all'asse sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato superiore senza orientamento del tastatore.
4 Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.
5 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
6 L'asse orientabile viene ruotato sull'angolo D3=.
7 La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5). L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2=.
8 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
9 L'asse orientabile viene ruotato sull'angolo D4=
10 La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5). L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2=.
11 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
12 La tavola inclinata viene riportata nella posizione iniziale.
13 Il ciclo calcola lo spostamento della tavola, e lo scrive, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Procedura con tavola girevole B, 2 posizioni misurate



1 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.
2 Se presenti, l'asse B e l'asse A vengono posizionati su zero.
3 Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata parallelamente all'asse sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato superiore senza orientamento del tastatore.
4 Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.
5 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
6 La tavola viene orientata in senso verticale.
7 La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5). L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2=.
8 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).
9 La testa utensile viene riportata nella posizione iniziale.
10 Il ciclo calcola lo spostamento della tavola, e lo scrive, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Procedura con tavola inclinata A (macchina orizzontale), 3 posizioni misurate



1 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174). Se vengono acquisite tutte le posizioni, questo movimento non viene eseguito.

2 L'asse circolare A viene posizionato su zero.

3 Per determinare il punto centrale della sfera, il tastatore viene posizionato sul punto di inizio. La sfera viene toccata parallelamente all'asse sulle quattro posizioni contrapposte e sul lato superiore senza orientamento del tastatore. L'angolo intermedio della misurazione viene definito con D2=.

4 Ciò viene ripetuto con orientamento o rovesciamento del tastatore, per determinare precisamente il centro della sfera.

5 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).

6 L'asse orientabile viene ruotato sull'angolo D3=.

7 La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5).

8 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).

9 L'asse orientabile viene ruotato sull'angolo D4=

10 La sfera viene misurata sulla nuova posizione nello stesso modo (3 - 5).

11 Il tastatore viene riportato fino al finecorsa software (G174).

12 La tavola inclinata viene riportata nella posizione iniziale.

13 Il ciclo calcola lo spostamento della tavola, e lo scrive, come indicato con I5=, nel parametro E, file o cinematica.

Esempio

Determinazione e correzione automatica della posizione tavola inclinata

```
G54 I3
G648 R9 X0 Y0 Z0 C1=10 I5=1 D2=60 D3=-45 D4=45 O3=3 O4=4
```

G54	Impostazione del punto zero
G648	Determinazione e correzione automatica della posizione tavola inclinata (I5=1)

Risultati delle misurazioni

Nel funzionamento manuale viene visualizzata una finestra con il valore vecchio e nuovo dell'elemento programmato (vedi figura).

I risultati delle misurazioni vengono memorizzati nella directory D:\STARTUP\ G648RESU.TXT (vedi figura).

Array

[BEGIN]

MC-nr	Value
543	-8
547	0
551	0
559	154970
563	-1
567	0

[END]

Elenco delle costanti macchina

...	...
N547	C0
...	...
...	...
N563	C-1
...	...

Elenco parametri E

E3	C0
E4	C-0.001

```
Data:      2- 5-2007 15:45

Spost. centr. rotaz. prec:
MC547 Prog. elem. X:         0
MC563 Prog. elem. Z:         0

Spost. centr. nuova rot.
MC547 Prog. elem. X:         0
MC563 Prog. elem. Z:        -1

Allentamento Z{B=180}:      -1

Temperatura:                20.0

ESC = Chiudi finestra info
```

```
N0(Data:   2- 5-2007 15:45        )
N0 (Spost. centr. rotaz. prec     )
N0(MC547 Prog. elem. X:       0   )
N0(MC563 Prog. elem. Z:       0   )
N0(Spost. centr. nuova rotaz.     )
N0(MC547 Prog. elem. X:       0   )
N0(MC563 Prog. elem. Z:      -1   )
N0(Allentamen Z{B=180}:      -1   )
N0(Temperat.:                20.0 )
```

3.34 G691 Misurazione sbilanciamento

Finora è stato possibile calcolare solo una posizione radiale di una massa selezionata.
La finestra di dialogo è stata ampliata in modo da poter calcolare anche la massa di una determinata posizione radiale.

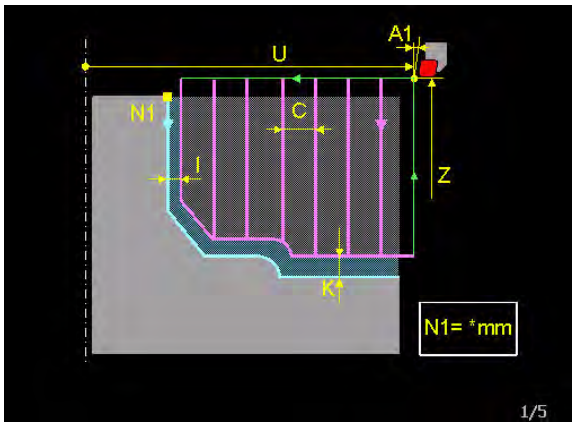
3.35 G710 Taglio contorno in lungo testa a U

Il ciclo di taglio contorno in lungo testa a U taglia il contorno del pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo del contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Il ciclo è disponibile solo se MC_0343 "Cicli testa a U" è uguale a 1.

Per una descrizione dettagliata del ciclo, vedi G880 "Taglio contorno in lungo".

Una descrizione generale della testa a sfacciare è contenuta all'inizio del manuale.



G	Profilo ass. testa U
U	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
C	Profondita' di passata
N1=	Macro contorno
I1=	Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=	Inverti contorno 0=no 1=sì
N2=	Macro contorno pezzo grezzo
B	Sovrametallo pezzo grezzo
A1=	Angolo ruota libera
I	Sovrametallo di finitura
K	Sovrametallo di finitura
S	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

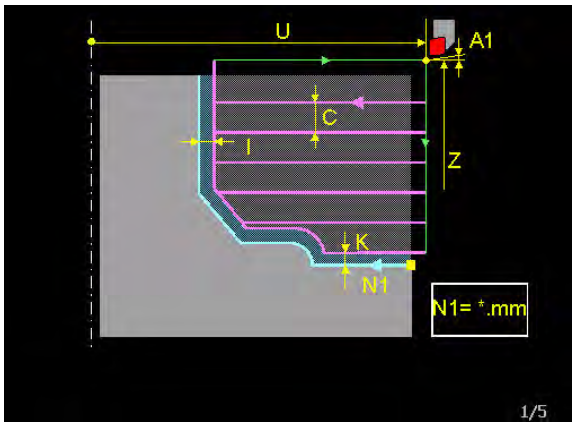
3.36 G711 Taglio contorno in piano testa a U

Il ciclo di taglio contorno in piano testa a U taglia il contorno del pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo del contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Il ciclo è disponibile solo se MC_0343 "Cicli testa a U" è uguale a 1.

Per una descrizione dettagliata del ciclo, vedi G881 "Taglio contorno in piano".

Una descrizione generale della testa a sfacciare è contenuta all'inizio del manuale.



G	Profilo rad. testa U
U	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
C	Profondita' di passata
N1=	Macro contorno
I1=	Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=	Inverti contorno 0=no 1=sì
N2=	Macro contorno pezzo grezzo
B	Sovrametallo pezzo grezzo
A1=	Angolo ruota libera
I	Sovrametallo di finitura
K	Sovrametallo di finitura
S	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

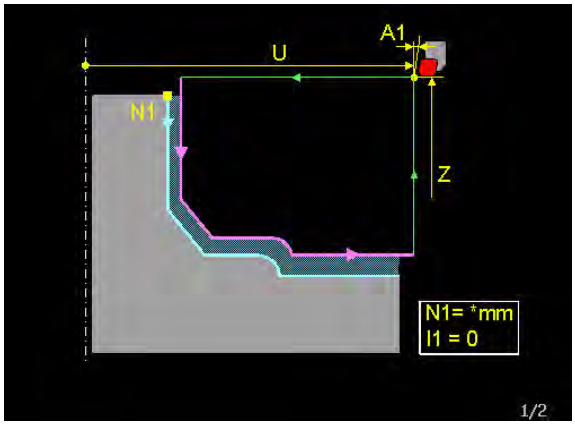
3.37 G714 Finitura assiale taglio contorno testa a U

Il ciclo di finitura assiale taglio contorno testa a U taglia il contorno del pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo del contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Il ciclo è disponibile solo se MC_0343 "Cicli testa a U" è uguale a 1.

Per una descrizione dettagliata del ciclo, vedi G884 "Finitura assiale taglio contorno".

Una descrizione generale della testa a sfacciare è contenuta all'inizio del manuale.



G	Profilo finitura ass. testa U
U	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
N1=	Macro contorno
I1=	Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=	Inverti contorno 0=no 1=sì
A1=	Angolo ruota libera
I	Tolleranza
S	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

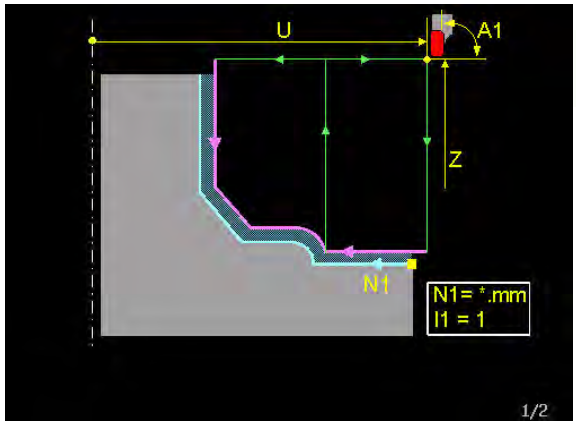
3.38 G715 Finitura radiale taglio contorno testa a U

Il ciclo di finitura radiale taglio contorno testa a U taglia il contorno del pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo del contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Il ciclo è disponibile solo se MC_0343 "Cicli testa a U" è uguale a 1.

Per una descrizione dettagliata del ciclo, vedi G885 "Finitura radiale taglio contorno".

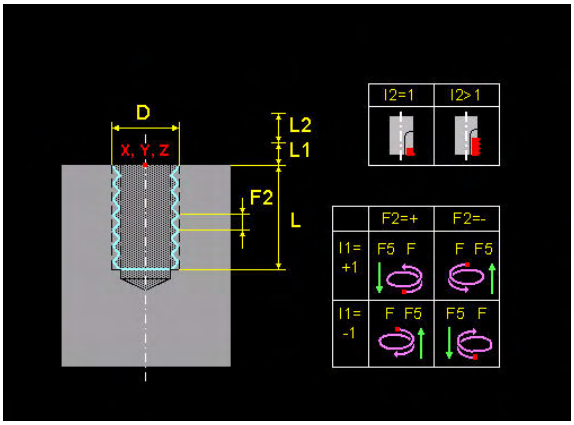
Una descrizione generale della testa a sfacciare è contenuta all'inizio del manuale.



G	Profilo finitura rad. testa U
U	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
N1=	Macro contorno
I1=	Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=	Inverti contorno 0=no 1=sì
A1=	Angolo ruota libera
K	Tolleranza
S	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

3.39 G740 Fresa filettatura interna

Questa funzione consente di fresare la filettatura interna.




```
G    Fresa filettatura interna
D    Diametro
F2=  Passo, +/-=direzione filettatura
L    Profondita
I2=  Numero filettature per passo
L1=  1° distanza di sicurezza
L2=  2° distanza di sicurezza
I1=  Fresatura 1=concorde -1=discorde
F5=  Abbassamento/retrazione rapidi
F    Avanzamento
S    Velocita mandrino
```

Descrizione indirizzi

- **D Diametro** Diametro nominale della filettatura.
- **F2= Passo, +/- direzione filettatura** Il segno algebrico determina il passo della filettatura: destra (+) e sinistra (-). Range: +/- 99,9999 mm.
- **L Profondità** Distanza tra la superficie del pezzo e la base della filettatura.
- **I2= Numero filettature per passo** Numero di denti filettati per utensile:
  - I2=1 un dente. Elica continua per tutta la lunghezza della filettatura
  - I2>1 più denti. Più eliche con avvicinamento e allontanamento. Tra queste l'utensile viene spostato di I2 volte il passo**.**
- **L1= Distanza di sicurezza** 1a distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
- **L2= Distanza di sicurezza** 2a distanza in direzione utensile, dove non può verificarsi alcuna collisione tra utensile e dispositivo di serraggio.
- **I1= Fresatura** Tipo di fresatura: +1 = concorde, –1 = discorde.
- **F5= Abbassamento/retrazione rapidi** Velocità massima durante l'abbassamento o la retrazione. Influenzabile con override traslazione rapida.
- **F Avanzamento**
- **S Velocità mandrino**

Posizioni base

I1=1, L1=F2, L2=0, F5=F

Note e impiego

Utensile di fresatura per filettature

L'utensile di fresatura per filettature ha bisogno di uno specifico valore di compensazione riportato nel catalogo del produttore dell'utensile. Questo valore deve essere inserito alla voce Sovrametallo raggio (R4=) nella tabella utensili.

Tenere presente che, durante l'avvicinamento e l'allontanamento tangenziali, l'utensile supera la profondità programmata e, in assenza di sufficiente spazio, potrebbe verificarsi una **collisione**.

L'inserimento e l'estrazione tangenziali con G740 e G741 vengono calcolati come indicato di seguito:

- L'inserimento e l'estrazione tangenziali vengono eseguiti con un semicerchio con raggio = passo.

- Corsa avanti/supero = F2 * F2 / 2 * diametro elica (diametro elica diametro filettatura / 2 - diametro utensile
- In genere il raggio dell'elica è più piccolo del passo e pertanto il supero è inferiore alla metà del passo.

La fresatura inizia nell'asse utensile al punto di inizio o alla base della filettatura. Questa direzione viene determinata dalla direzione del passo (F2=+/-) e dalla direzione di fresatura (I1=).

Per utensili a rotazione destrorsa, la correlazione tra i parametri di immissione è la seguente:

Filettatura interna	Passo (F2=)	Direzione di fresatura (I1) +1 concorde, -1 discorde	Direzione di lavoro asse utensile
	+ Filettatura destrorsa	I1=+1	Z+
	+ Filettatura destrorsa	I1=-1	Z-
	- Filettatura sinistrorsa	I1=+1	Z-
	- Filettatura sinistrorsa	I1=-1	Z+

Filettatura esterna	Passo (F2=)	Direzione di fresatura (I1) +1 concorde, -1 discorde	Direzione di lavoro asse utensile
	+ Filettatura destrorsa	I1=+1	Z-
	+ Filettatura destrorsa	I1=-1	Z+
	- Filettatura sinistrorsa	I1=+1	Z+
	- Filettatura sinistrorsa	I1=-1	Z-

Svolgimento del ciclo

1. La fresa a filettare viene posizionata in traslazione rapida alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo.
2. La fresa a filettare si sposta in traslazione rapida fino alla posizione iniziale. Questa posizione viene determinata dal passo della filettatura (F2=), dalla direzione di rotazione (I1=) e dal numero di filettature per passo (I2=).
3. La fresa effettua un movimento di compensazione per raggiungere la corretta posizione iniziale. Successivamente, la fresa si sposta in modo tangenziale nell'elica verso il raggio della filettatura.
4. In base al parametro di immissione "Numero filettature per passo" (I2=), l'utensile fresa la filettatura con uno o più tagli o con un movimento elicoidale continuo.

5 Al termine dell'operazione, la fresa si allontana dal pezzo in modo tangenziale nell'elica. Successivamente la fresa torna alla posizione iniziale con un avanzamento maggiore.

6 Al termine del ciclo, l'utensile torna in traslazione rapida alla prima e, se programmata, alla seconda distanza di sicurezza.

Avanzamento

Di norma, l'avanzamento si riferisce al centro dell'utensile. In questo caso, l'avanzamento si riferisce al raggio dell'utensile (vedi : F1=, avanzamento di taglio costante con compensazione del raggio dei cerchi).

Attenzione

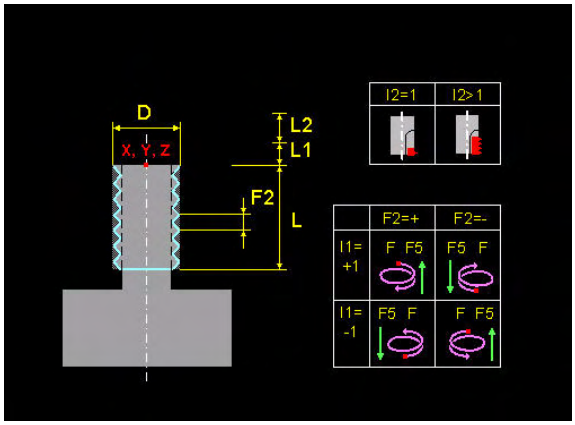
Di norma, la direzione di fresatura è dal basso verso l'alto (vedi esempio). In base ai parametri I1=/F2= la fresatura può essere eseguita anche dall'alto verso il basso.

Esempio

```
T2 M6
S800 F120 M3
G740 D=60 F2=5.5 L16 I2=1 F5=1500 I1=1 L1=5 F=200
G79 X0 Y0 Z0
```

3.40 G741 Fresa filettatura esterna

Questa funzione consente di fresare la filettatura esterna.




```
G    Fresa filettatura esterna
D    Diametro
F2=  Passo, +/-=direzione filettatura
L    Profondita
I2=  Numero filettature per passo
L1=  1° distanza di sicurezza
L2=  2° distanza di sicurezza
I1=  Fresatura 1=concorde -1=discorde
F5=  Abbassamento/retrazione rapidi
F    Avanzamento
S    Velocita mandrino
```

Descrizione indirizzi

- **D Diametro** Diametro nominale della filettatura.
- **F2= Passo, +/- direzione filettatura** Il segno algebrico determina il passo della filettatura: destra (+) e sinistra (-). Range: +/- 99,9999 mm.
- **L Profondità** Distanza tra la superficie del pezzo e la base della filettatura.
- **I2= Numero filettature per passo.** Numero di denti filettati per utensile:
  - I2=1 un dente. Elica continua per tutta la lunghezza della filettatura.
  - I2>1 più denti. Più eliche con avvicinamento e allontanamento. Tra queste l'utensile viene spostato di I2 volte il passo.
- **L1= Distanza di sicurezza** 1a distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
- **L2= Distanza di sicurezza** 2a distanza in direzione utensile, dove non può verificarsi alcuna collisione tra utensile e dispositivo di serraggio.
- **I1= Fresatura** Tipo di fresatura: +1 = concorde, –1 = discorde.
- **F5= Abbassamento/retrazione rapidi** Velocità massima durante l'abbassamento o la retrazione. Influenzabile con override traslazione rapida.
- **F Avanzamento**
- **S Velocità mandrino**

Posizioni base

I1=1, L1=F2, L2=0, F5=F

Esempio

```
T2 M6
S800 F120 M3
G740 D=60 F2=5.5 L16 I2=1 F5=1500 I1=1 L1=5 F=200
G79 X0 Y0 Z0
```

3.41 G771 Lavorazione su linea

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su una linea.

Descrizione indirizzi

Vedi figura

Posizione base

A1=0, A2=90, A5=0.

Impiego

Posizione di lavorazione

La posizione di lavorazione viene definita da X,Y,Z o dal numero definizione del punto P1=.

Spostamento all'interno del disegno

In modo blocco singolo è possibile passare a una determinata posizione (lavorazione) all'interno del disegno. Il numero desiderato della lavorazione viene inserito nella finestra di immissione (vedi figura).

1. Dopo aver premuto Avvio viene eseguito uno spostamento in traslazione rapida a distanza di sicurezza sulla posizione di lavorazione desiderata.
2. Dopo aver premuto di nuovo Avvio si avvia la lavorazione.

Numerazione del disegno

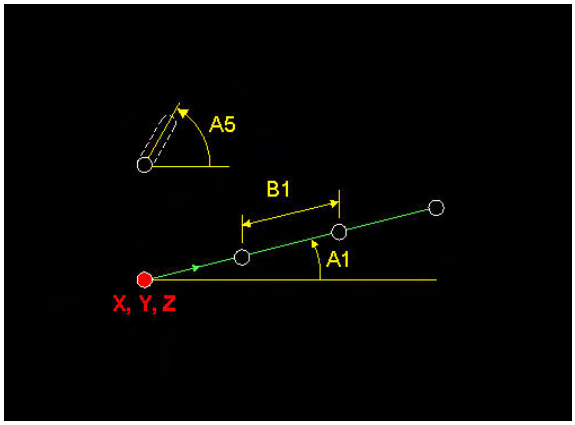
La lavorazione della posizione X,Y,Z è la prima.

Angolo tasca

L'angolo della tasca viene definito con A5.

Procedura

1. Spostamento in traslazione rapida verso la posizione.
2. Il ciclo di lavorazione definito in precedenza viene eseguito in questa posizione.
3. Al termine dell'esecuzione si passa alla posizione successiva.
4. Ripetere l'operazione (2-3), finché non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=).



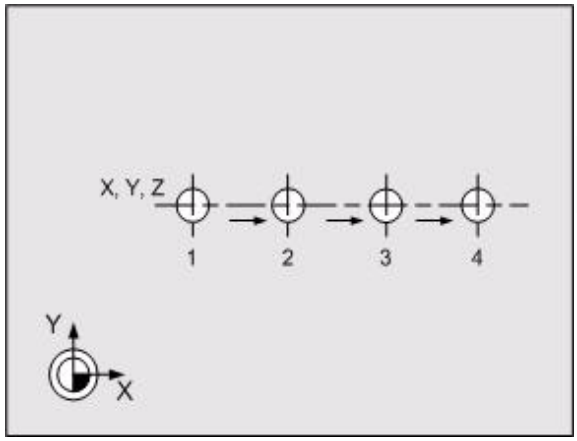

```
G    Lavorazione su linea
B1=  Distanza
K1=  Numero lavorazioni
X    Posizione
Y    Posizione
Z    Posizione
P1=  Numero definizione del punto
A1=  Angolo
A5=  Angolo
F    Avanzamento
```

```
G771  Positioning    3      (  3/  4)
```

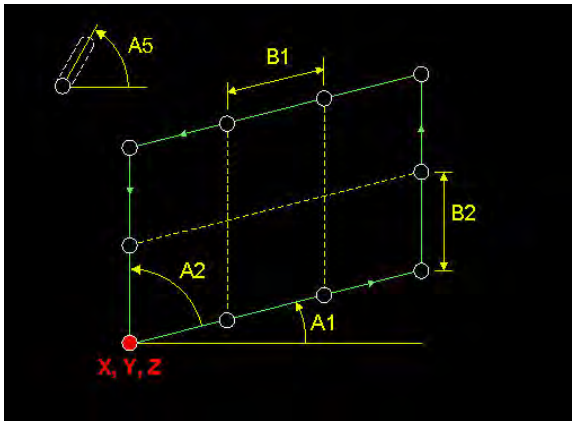
Esempio

```
G781 L30 F100 F5=6000
G771 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4
```

G781	Definizione ciclo di foratura
G771	Esecuzione ciclo di foratura nelle 4 posizioni



3.42 G772 Lavorazione su quadrilatero



Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su un quadrilatero.

Descrizione indirizzi

Vedi figura

Posizione base

A1=0, A2=90, A5=0.

Impiego

Posizione di lavorazione

La posizione di lavorazione viene definita da X,Y,Z o dal numero definizione del punto P1=.

Spostamento all'interno del disegno

In modo blocco singolo è possibile passare a una determinata posizione (lavorazione) all'interno del disegno. Il numero desiderato della lavorazione viene inserito nella finestra di immissione.

1. Dopo aver premuto Avvio viene eseguito uno spostamento in traslazione rapida a distanza di sicurezza sulla posizione di lavorazione desiderata.
2. Dopo aver premuto di nuovo Avvio si avvia la lavorazione.

Numerazione del disegno

La numerazione parte dalla posizione X, Y, Z.

Angolo tasca

L'angolo della tasca viene definito con A5.

```
G    Lavorazione su quadrilatero
B1=  Distanza longitudinale
K1=  Numero lavorazioni longitud.
B2=  Distanza trasversale
K2=  Numero lavorazioni trasversali
X    Posizione
Y    Posizione
Z    Posizione
P1=  Numero definizione del punto
A1=  Angolo iniziale
A2=  Angolo finale
A5=  Angolo
F    Avanzamento
```

```
G772  Positioning     3      (  3/ 10)
```

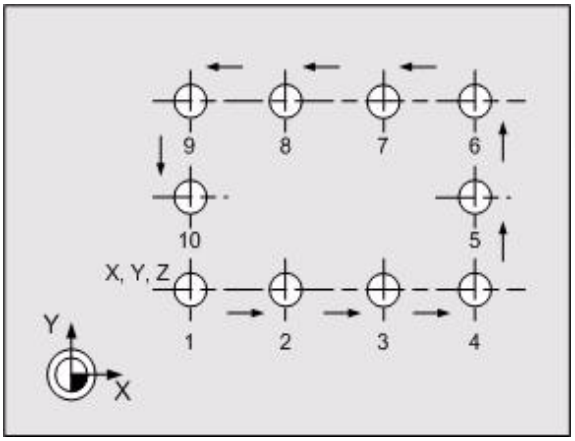
Procedura

1. Spostamento in traslazione rapida verso la posizione.
2. Il ciclo di lavorazione definito in precedenza viene eseguito in questa posizione.
3. Al termine dell'esecuzione si passa alla posizione successiva. La direzione del quadrilatero viene determinata dall'angolo A1=.
4. Ripetere l'operazione (2-3), finché non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=, K2=).

Esempio

```
G781 L30 F100 F5=6000
G772 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4 B2=30 K2=3
```

G781	Definizione ciclo di foratura
G772	Esecuzione ciclo di foratura sul quadrilatero con 10 posizioni



3.43 G773 Lavorazione su griglia

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su una griglia.

Descrizione indirizzi

Vedi figura

Posizione base

A1=0, A2=90, A5=0.

Impiego

Posizione di lavorazione

La posizione di lavorazione viene definita da X,Y,Z o dal numero definizione del punto P1=.

Spostamento all'interno del disegno

In modo blocco singolo è possibile passare a una determinata posizione (lavorazione) all'interno del disegno. Il numero desiderato della lavorazione viene inserito nella finestra di immissione.

1. Dopo aver premuto Avvio viene eseguito uno spostamento in traslazione rapida a distanza di sicurezza sulla posizione di lavorazione desiderata.
2. Dopo aver premuto di nuovo Avvio si avvia la lavorazione.

Numerazione del disegno

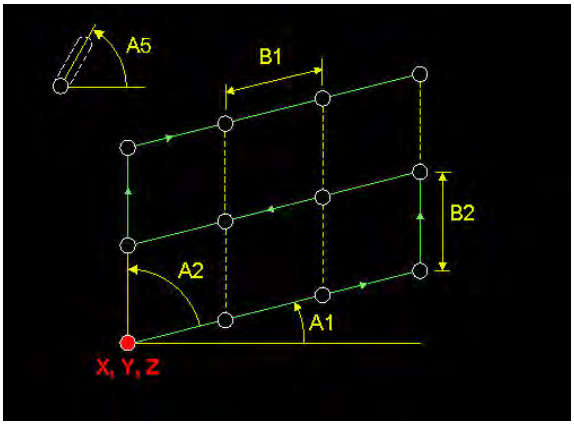
La numerazione parte dalla posizione X, Y, Z.

Angolo tasca

L'angolo della tasca viene definito con A5.

Procedura

1. Spostamento in traslazione rapida verso la posizione.
2. Il ciclo di lavorazione definito in precedenza viene eseguito in questa posizione.
3. Al termine dell'esecuzione si passa alla posizione successiva. Le posizioni vengono lavorate a zigzag nella direzione di inizio, determinata dall'angolo A1=.
4. Ripetere l'operazione (2-3), finché non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=, K2=).



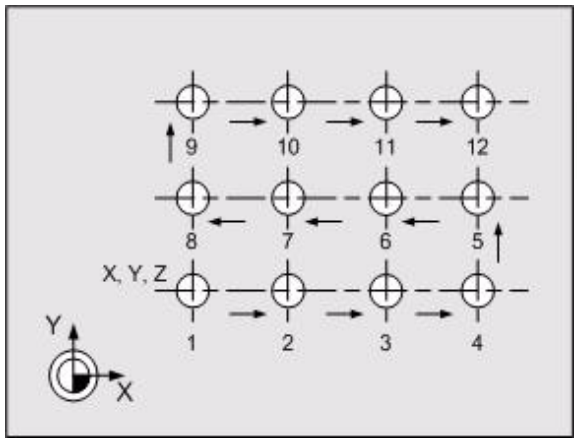

```
G    Lavorazione su griglia
B1=  Distanza longitudinale
K1=  Numero lavorazioni longitud.
B2=  Distanza trasversale
K2=  Numero lavorazioni trasversali
X    Posizione
Y    Posizione
Z    Posizione
P1=  Numero definizione del punto
A1=  Angolo iniziale
A2=  Angolo finale
A5=  Angolo
F    Avanzamento
```

```
G773  Positioning     3      (  3/ 12)
```

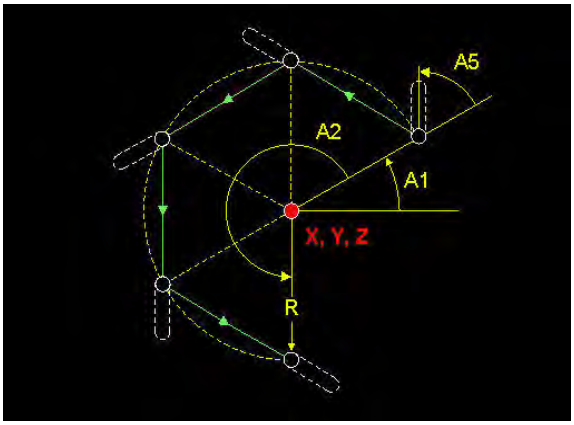
Esempio

```
G781 L30 F100 F5=6000
G773 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4 B2=30 K2=3
```

G781	Definizione ciclo di foratura
G773	Esecuzione ciclo di foratura sulla griglia con 10 posizioni



3.44 G777 Lavorazione su cerchio



Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su un arco di cerchio o su un cerchio intero.

Descrizione indirizzi

Vedi figura

Posizione base

A1=0, A2=360.

Impiego

Posizione di lavorazione

La posizione di lavorazione viene definita da X, Y, Z, B2, L2 o dal numero di definizione del punto P1=.

Direzione di lavorazione

Se A2= negativo, i fori vengono eseguiti in senso orario.
Se A2= positivo, i fori vengono eseguiti in senso antiorario.

Spostamento all'interno del disegno

In modo blocco singolo è possibile passare a una determinata posizione (lavorazione) all'interno del disegno. Il numero desiderato della lavorazione viene inserito nella finestra di immissione.

1. Dopo aver premuto Avvio viene eseguito uno spostamento in traslazione rapida a distanza di sicurezza sulla posizione di lavorazione desiderata.
2. Dopo aver premuto di nuovo Avvio si avvia la lavorazione.

Numerazione del disegno

La numerazione parte dall'angolo iniziale A1 e prosegue in direzione di A2.

Angolo tasca

Se A5 non è stato programmato, gli angoli della tasca sono uguali rispetto all'asse principale.
Se A5=0, l'angolo della tasca ruota con il cerchio.
Con A5 diverso da 0 si aggiunge un'altra rotazione.

```
G    Lavorazione su cerchio
R    Raggio
K1=  Numero lavorazioni
X    Posizione
Y    Posizione
Z    Posizione
B2=  Angolo polare assoluto
L2=  Lunghezza assoluta
P1=  Nr. def. punto per centro
A1=  Angolo iniziale
A2=  Angolo finale
A5=  Angolo
F    Avanzamento
```

```
G777  Positioning    3     (  3/  6)
```

Procedura

1. Spostamento in traslazione rapida verso la posizione.
2. Il ciclo di lavorazione definito in precedenza viene eseguito in questa posizione.
3. Al termine dell'esecuzione si passa alla posizione successiva. La direzione delle posizioni viene determinata da A1= e A2=.
4. Ripetere l'operazione (2-3), finché non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=).

Esempio

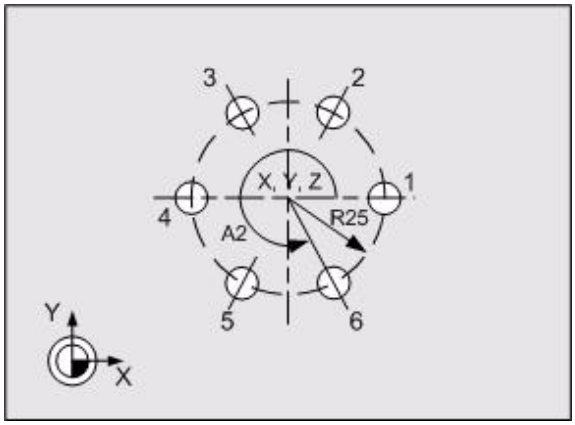
Ciclo su un cerchio intero

```
G781 L30 F100 F5=6000
G777 X50 Y20 Z0 R=25 K1=6 A1=0 A2=300
```

G781 Definizione ciclo di foratura.

G777 Esecuzione ciclo di foratura su cerchio con 6 punti.

- K1=6 (numero di fori)
- A1=0 (angolo iniziale)
- A2=300 (angolo finale)



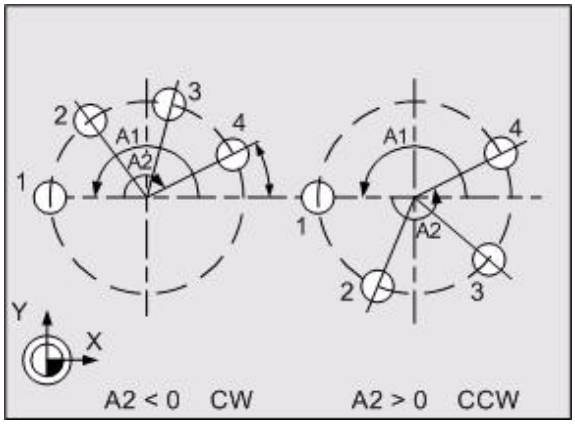
Direzione dei fori su un arco di cerchio

```
G781 L30 F100 F5=6000
G777 X0 Y0 Z0 R25 A1=180 A2=-150 K1=4
G777 X0 Y0 Z0 R25 A1=-180 A2=210 K1=4
```

G781 Definizione ciclo di foratura.

G777 Ripetere il ciclo quattro volte sull'arco di cerchio, inizio a 180 gradi, fine a 30 gradi in senso orario.

G777 Ripetere il ciclo quattro volte sull'arco di cerchio, inizio a 180 gradi, fine a 30 gradi in senso antiorario.



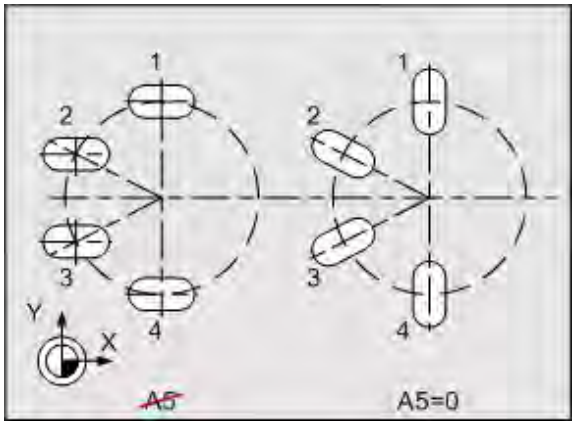
Angolo delle scanalature su un arco di cerchio

```
G788 B1=16 B2=8 L5 F5=6000
G777 X0 Y0 Z0 R25 A1=90 A2=180 K1=4
G777 X0 Y0 Z0 R25 A1=90 A2=180 K1=4 A5=0
```

G788 Definizione ciclo di scanalatura.

G777 Le scanalature hanno tutte la stessa direzione.

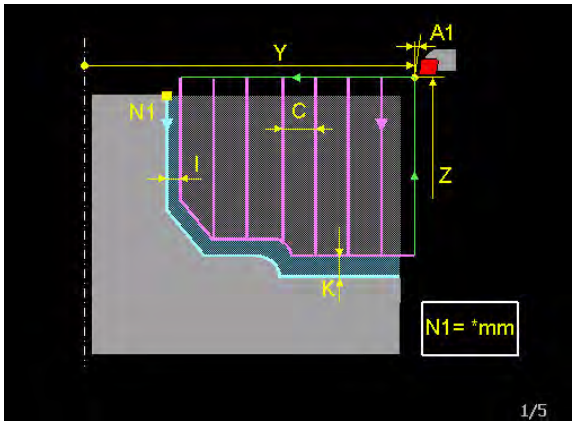
G777 L'angolo della scanalatura dipende dalla posizione sull'arco di cerchio.



3.45 G880 Taglia contorno in lungo

Il ciclo di taglio contorno in lungo taglia il pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Le lavorazioni del contorno con utensili di scanalatura vengono eseguite in base alla larghezza dell'utensile attraverso i due lati dell'utensile di scanalatura.




```
G    Taglia contorno in lungo
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C    Profondita' di passata
N1=  Macro contorno
I1=  Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=  Inverti direz. contor. 0=no 1=si
N2=  Macro contorno pezzo grezzo
B    Sovrametallo pezzo grezzo
A1=  Angolo ruota libera
I    Sovrametallo di finitura
K    Sovrametallo di finitura
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

Descrizione indirizzi

- **Y, Z Punto di inizio** Punto di inizio del ciclo di taglio contorno.
- **C Profondità di avvicinamento** Misura di avvicinamento dell'utensile in direzione radiale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità di avvicinamento.
- **N1= Macro contorno** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno.
- **I1= Finitura** Direzione di lavorazione dell'ultimo taglio: 0: direzione contornatura, 1: direzione fianco.
- **I2= Inverti direzione contornatura 0=no 1=sì** Inversione contornatura se questa è diversa da quella della figura di supporto.
- **N2= Macro contorno pezzo grezzo** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno del pezzo grezzo.
- **B Sovrametallo pezzo grezzo** Sovrametallo intorno al contorno (N1=) o contorno pezzo grezzo (N2=) (da 0 a 100 mm).
- **A1= Angolo unidirezionale** Angolo unidirezionale dell'utensile. (da 0 a 90°) .
- **I, K Sovrametallo di finitura** Sovrametallo nell'asse Y e Z.

Posizione base

I=0, K=0, B=0, A1=90, I1=0, I2=0

Impiego

Punto di inizio ciclo Y/Z

Il punto di inizio ciclo deve essere al di fuori del punto inizio contornatura. A questo proposito calcolare l'orientamento dell'utensile in base alla direzione di lavorazione.

È consentito definire il punto finale contornatura per l'asse Y sotto o sopra il punto inizio contornatura.

Messaggi di errore: (in base alla direzione di lavorazione)

P362 Orientamento UT errato: punto di inizio in Y è inferiore/superiore al punto inizio contornatura Y nella macro.

P363 Punto di inizio materiale: punto di inizio in Z è inferiore/superiore al punto inizio contornatura Z nella macro.

Angolo unidirezionale (A1)

L'angolo unidirezionale (A1=) rileva durante la lavorazione di elementi del contorno discendenti se c'è del materiale residuo. Viene generato il messaggio "Attenzione: materiale residuo".

L'angolo unidirezionale (A1=) deve essere inserito nel ciclo o nella tabella utensili.

Se A1=0, gli elementi del contorno discendenti vengono saltati.

Avanzamento (F)

Con elementi del contorno discendenti, l'avanzamento di inserimento con un angolo del contorno compreso tra 0° e 30° viene ridotto di 1/3xF e con un angolo compreso tra 30° e 90° proporzionalmente di 1/3xF fino a F.

Orientamento utensile (O)

Accertarsi che l'orientamento dell'utensile (O) coincida con la direzione di lavorazione (-/+Z), il tipo di lavorazione (interna/esterna) e il piano di lavorazione G17/G18.

Se l'orientamento dell'utensile (O) non è riportato nella tabella utensili o non è stato programmato con G302 Oxx, viene dedotto dalla direzione e dal piano di lavorazione.

Correzione del raggio del tagliente (C nella tabella utensili)

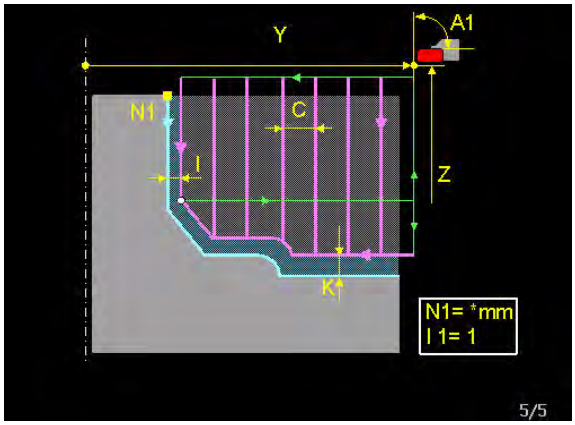
La correzione del raggio del tagliente è attiva durante la lavorazione.

Direzione contornatura finitura I1 (vedi figura)

- I1=0 La direzione di lavorazione dell'ultimo taglio è in direzione della definizione del contorno (vedi figure).
- I1=1 La direzione di lavorazione dell'ultimo taglio è lungo il fianco del contorno in direzione del punto profondo del contorno.

Durante la finitura in direzione del fianco (I1=1) fare attenzione a quanto indicato di seguito:

- La posizione misurata del tagliente dell'utensile di troncatura deve coincidere con l'orientamento attuale dell'utensile.
- Per gli utensili di troncatura, inserire la larghezza del tagliente (C6=) nella tabella utensili. Se non è stato inserito alcun valore, viene corretto solo il raggio del tagliente dell'utensile (C).
- Se l'angolo unidirezionale A1=0, le sezioni di contorno discendenti vengono saltate.
- Se la larghezza di una sezione di contorno discendente è inferiore alla larghezza del tagliente (C6=), viene saltata.



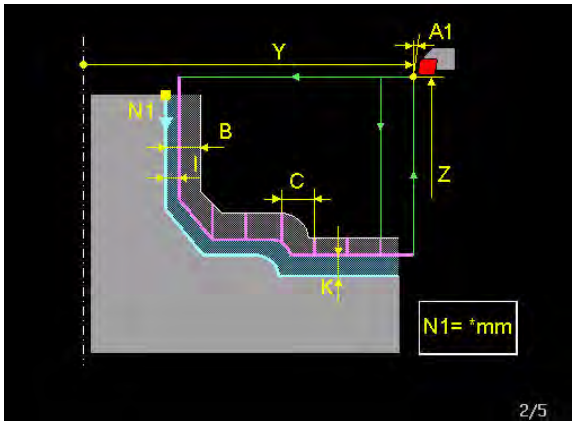
Inversione direzione contornatura

- Se la direzione contornatura (N1=) è opposta alla direzione di lavorazione, con I2=1 si adatta la direzione contornatura alla direzione di lavorazione.
- I2=0 La direzione contornatura viene definita dal punto inizio contornatura al punto finale e deve essere descritta secondo la direzione di lavorazione del ciclo.
- I2=1 La direzione contornatura non è stata descritta secondo la direzione di lavorazione del ciclo.

I contorni di N1 e N2 devono essere programmati nella stessa direzione.

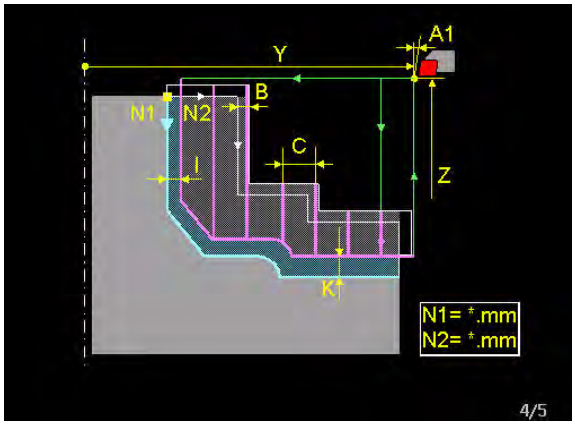
Descrizione contorno N1= (vedi figura)

- Il punto inizio contornatura deve essere programmato con G1 Y Z nelle coordinate assolute.
- La descrizione del contorno viene creata con le singole funzioni G: G1 e G2/G3.
- Nella figura di supporto sono stati evidenziati il punto iniziale e la direzione contornatura.
- La direzione contornatura viene definita dal punto iniziale al punto finale contornatura. Se la direzione contornatura non è stata descritta secondo la direzione di lavorazione del ciclo, l'indirizzo I2 deve essere uguale a quello 1 (inversione direzione contornatura).
- Sono consentiti elementi di contorno discendenti in direzione (-Z) e (-Y).



Descrizione contorno pezzo grezzo N2= (vedi figura)

Nei pezzi fusi o nei pezzi prelavorati, il profilo del contorno è dotato di un sovrametallo in ghisa o di un sovrametallo di sgrossatura. Con un contorno del pezzo grezzo intorno a questo sovrametallo, tutti i movimenti dell'utensile vengono eseguiti con avanzamento solo nella zona del sovrametallo per ridurre il tempo di lavorazione:



Varianti contorno pezzo grezzo

1. Con l'indirizzo B, il contorno del pezzo grezzo viene dedotto dal profilo del contorno con un sovrametallo (B).
2. Con N2= viene programmato il contorno del pezzo grezzo e salvato in una macro (*.MM). La descrizione del contorno avviene come per N1= ma la descrizione del contorno N2= deve essere "a chiusura", vale a dire che la descrizione del contorno N2= deve iniziare nel punto di inizio N1= e deve finire o nel punto finale N1= o nel punto di inizio N1=. I contorni discendenti possono essere programmati ma non eseguiti in traslazione rapida.
3. Con N2= e B, il contorno del pezzo grezzo N2= viene dotato di un sovrametallo (B).

Procedura

Sgrossatura

Il ciclo di taglio contorno consente di tagliare il pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno fino ad ottenere il profilo del contorno programmato. Il profilo del contorno è contenuto in una macro. Se il profilo del contorno è fuso e dotato di diversi spessori, è possibile applicarvi un sovrametallo del pezzo grezzo. La forma del pezzo grezzo può essere dedotta dal profilo del contorno o programmata liberamente. Il taglio viene eseguito solo nella zona del sovrametallo del pezzo grezzo.

Finitura

Durante la finitura in direzione del fianco (I1=1), il contorno viene, come di consueto, tagliato assialmente con profondità di avvicinamento dal punto di inizio del ciclo al punto inizio contornatura. L'ultimo taglio viene eseguito o fino al profilo del contorno o fino al valore del sovrametallo come descritto di seguito (vedi figura).

1. L'ultimo taglio viene eseguito dal punto inizio contornatura in direzione dello stesso fino alla prima sezione in salita del contorno.
2. In questo punto, l'utensile torna indietro in traslazione rapida fino al punto di inizio e poi fino al punto finale contornatura.
3. Dal punto finale contornatura, quest'ultimo viene tagliato ulteriormente in direzione del centro di rotazione fino alla sezione del contorno come descritto al punto 1.
4. Dopo lo spostamento libero, l'utensile torna in traslazione rapida al punto di inizio e poi al punto di inizio del ciclo.

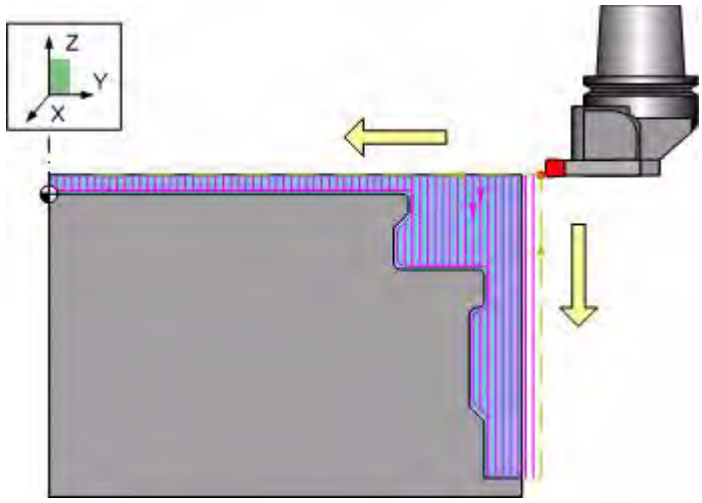
Esempio di taglio contorno (parallelamente all'asse)

Procedura (vedi disegno)

- Dal punto di inizio Y/Z, accostamento per il valore C (direzione Y) e il primo taglio con avanzamento in (direzione Z) al punto finale contornatura.
- Indietro verso Y/Z) in traslazione rapida
- Accostamento per il valore C e taglio successivo con avanzamento fino punto finale contornatura.

Questa operazione si ripete fino a raggiungere il punto inizio contornatura. Gli elementi del contorno discendenti non vengono tagliati.

- Ultimo taglio lungo il contorno (I/K) dal punto inizio contornatura fino al primo elemento discendente del contorno.
- Accostamento per il valore C e taglio nella forma del contorno. Ultimo taglio lungo il contorno fino al secondo elemento discendente del contorno.
- Accostamento per il valore C e taglio nella forma del contorno. Ultimo taglio lungo il contorno fino al punto finale dello stesso. In traslazione rapida indietro al punto iniziale.



Nota sul taglio parallelo al contorno

Se il valore inserito alla voce C (profondità di avvicinamento) viene aumentato di un valore (distanza tra punto di inizio del ciclo e punto inizio contornatura), viene eseguito un taglio parallelo all'asse invece di un taglio parallelo al contorno. Se vengono impostati di seguito più cicli di taglio contorno con diversi sovrametalli I e K, si ottiene una lavorazione parallela al contorno.

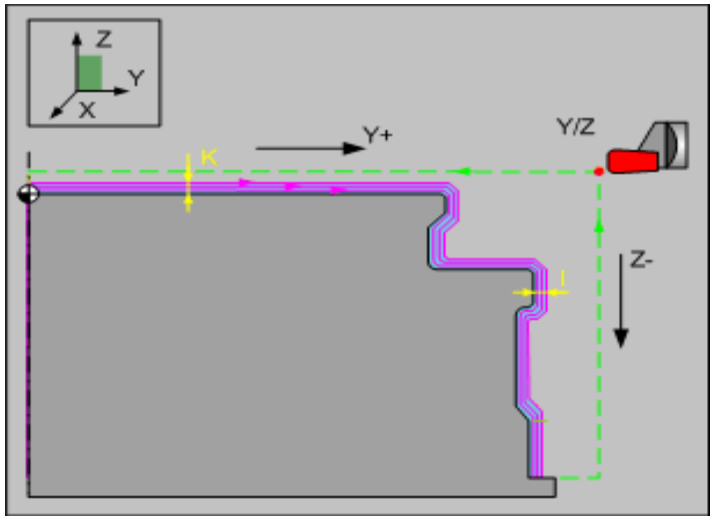
`G36`	Modo tornitura
`G17 Y1=1 Z1=2`	Piano di tornitura G17
`G98 X0 Y0 Z100 I0 J50 K-250`	Grafico definizione finestra
`G99 X0 Y0 Z0 I0 J125 K-100`	Grafico definizione pezzo grezzo
`G0 Y150 Z50`	Posizione traslazione rapida
`T1 M67`	Selezione utensile
`G96 S1=200 M1=4  F0.15 D500`	Numero di giri tavola, velocità di taglio costante
`G880 N1=88001 Y130 Z5 C0.5 I0.5 K0.5 S1=200`	Sgrossatura passata contorno
`G884 N1=88001 Y130 Z5 S1=300 F0.1`	Finitura taglio contorno
`G0 Y150 Z50`	Posizione traslazione rapida
`G97 M1=5 S1=0`	Terminare velocità di taglio costante
`G37`	Modo fresatura

Esempio di taglio contorno (parallelamente al contorno)

Procedura (vedi figura)

- Dal punto di inizio Y/Z, in traslazione rapida al punto inizio contornatura
- Con avanzamento lungo il contorno, con sovrametallo I/K al punto finale contornatura
- In traslazione rapida al punto di inizio Y/Z

Ripetere questa operazione con sovrametallo adattato I/K.



`G0 Y150 Z200`	Posizione traslazione rapida
`G36`	Modo tornitura
`G17 Y1=1 Z1=2`	Piano di tornitura G17
`G98 X0 Y0 Z100 I0 J50 K-250`	Grafico definizione finestra
`G99 X0 Y0 Z0 I0 J125 K-100`	Grafico definizione pezzo grezzo
`G0 Y150 Z50`	Posizione traslazione rapida
`T1 M67`	Selezione utensile
`G96 S1=200 M1=4  F0.15 D500`	Numero di giri tavola, velocità di taglio costante
`G880 N1=88001 Y130 Z5 C120 I1 K1 S1=200 F0.15`	Sgrossatura passata contorno (I1 / K1)
`G880 N1=88001 Y130 Z5 C120 I0.5 K0.5 S1=200 F0.15`	Sgrossatura passata contorno (I0.5 / K0.5)
`G884 N1=88001 Y130 Z5 S1=300 F0.1`	Finitura taglio contorno
`G0 Y150 Z50`	Posizione traslazione rapida
`G97 M1=5 S1=0`	Terminare velocità di taglio costante
`G37`	Modo fresatura

Esempio inversione direzione contornatura

Programmazione contornatura

Il contorno viene rilevato dal disegno dell'utensile. Se la direzione contornatura non è stata descritta secondo la direzione di lavorazione del ciclo, programmare nel ciclo l'indirizzo I2=1 (inversione direzione contornatura).

Esempio: N88001.mm (macro contorno ICP)

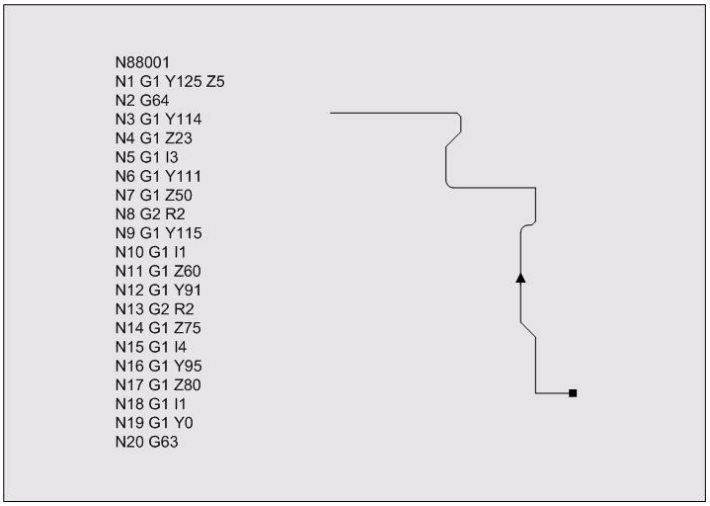
Nella macro contorno 88001.mm, è stato programmato il contorno del disegno vicino.

Programmazione del ciclo

Poiché la direzione contornatura della macro contorno 88001.mm è stata programmata in direzione opposta a quella richiesta dal ciclo, programmare nel ciclo l'indirizzo I2=1 (inversione direzione contornatura).

Procedura

Il ciclo si svolge nello stesso modo come indicato nell'esempio del taglio contorno parallelo all'asse.



`G0 Y150 Z200`	Posizione traslazione rapida
`G36`	Modo tornitura
`G17 Y1=1 Z1=2`	Piano di tornitura G17
`G98 X0 Y0 Z100 I0 J50 K-250`	Grafico definizione finestra
`G99 X0 Y0 Z0 I0 J125 K-100`	Grafico definizione pezzo grezzo
`G0 Y150 Z100`	Posizione traslazione rapida
`T1 M67`	Selezione utensile
`G96 S1=200 M1=4  F0.15 D500`	Numero di giri tavola, velocità di taglio costante
`G880 N1=88001 Y130 Z90 C0.5 I2=1 I0.5 K0.5S1=200 F0.15`	Sgrossatura passata contorno con inversione contornatura
`G884 N1=88001 Y130 Z90 I2=1 S1=300 F0.1`	Finitura taglio contorno con inversione contornatura
`G0 Y150 Z100`	Posizione traslazione rapida
`G97 M1=5 S1=0`	Terminare velocità di taglio costante
`G37`	Modo fresatura

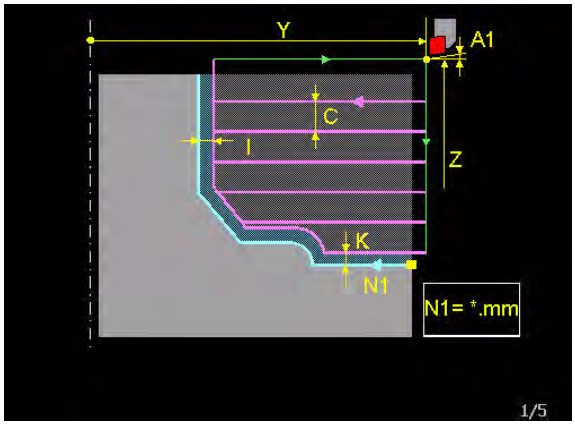
3.46 G881 Taglia contorno in piano

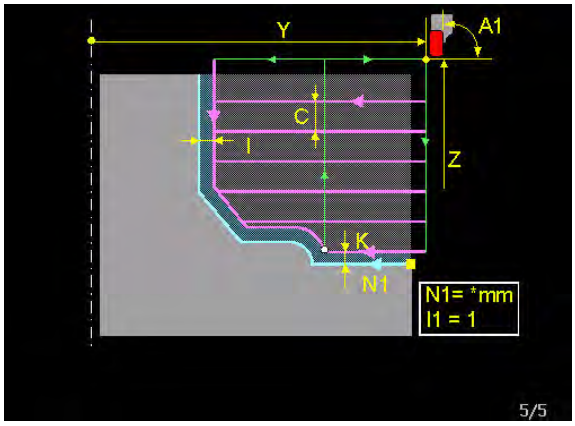
Il ciclo di taglio contorno in piano taglia il pezzo parallelamente all'asse dal materiale pieno o dal sovrametallo del pezzo grezzo fino al profilo contorno programmato o fino al sovrametallo di finitura. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Le lavorazioni del contorno con utensili di scanalatura vengono eseguite in base alla larghezza dell'utensile attraverso i due lati dell'utensile di scanalatura.

Descrizione indirizzi

- **Y, Z Punto di inizio** Punto di inizio del ciclo di taglio contorno.
- **C Profondità di avvicinamento** Misura di avvicinamento dell'utensile in direzione assiale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità di avvicinamento.
- **N1= Macro contorno** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno.
- **I1= Finitura** Direzione di lavorazione dell'ultimo taglio: 0: direzione contornatura, 1: direzione fianco.
- **I2= Inverti direzione contornatura 0=no 1=sì** Inversione contornatura se questa è diversa da quella della figura di supporto.
- **N2= Macro contorno pezzo grezzo** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno del pezzo grezzo.
- **B Sovrametallo pezzo grezzo** Sovrametallo intorno al contorno (N1=) o contorno pezzo grezzo (N2=) (da 0 a 100 mm).
- **A1= Angolo unidirezionale** Angolo unidirezionale dell'utensile. (da 0 a 90°) .
- **I, K Sovrametallo di finitura** Sovrametallo nell'asse Y e Z.






```
G    Taglia contorno in piano
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C    Profondita' di passata
N1=  Macro contorno
I1=  Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=  Inverti direz. contor. 0=no 1=si
N2=  Macro contorno pezzo grezzo
B    Sovrametallo pezzo grezzo
A1=  Angolo ruota libera
I    Sovrametallo di finitura
K    Sovrametallo di finitura
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

Posizione base

I=0, K=0, A1=90 I1=0 I2=0

Impiego

Vedi paragrafo "Note e impiego G880" ad eccezione di:

Punto di inizio ciclo Y/Z

Il punto di inizio ciclo deve essere al di fuori del punto inizio contornatura. A questo proposito calcolare l'orientamento dell'utensile in base alla direzione di lavorazione.

È consentito definire il punto finale contornatura per l'asse Y sotto o sopra il punto inizio contornatura.

Messaggi di errore: (in base alla direzione di lavorazione)

P362 Orientamento UT errato: punto di inizio in Z è inferiore/superiore al punto inizio contornatura Z nella macro.

P363 Punto di inizio materiale: punto di inizio in Y è inferiore/superiore al punto inizio contornatura Y nella macro.

Orientamento utensile (O)

Accertarsi che l'orientamento dell'utensile (O) coincida con la direzione di lavorazione (-/+Y).

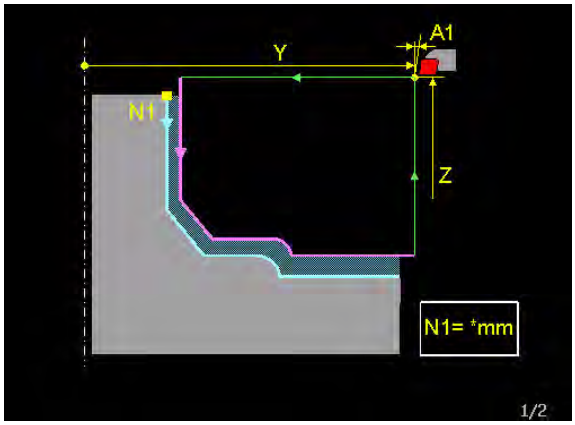
3.47 G884 Finitura assiale taglio contorno

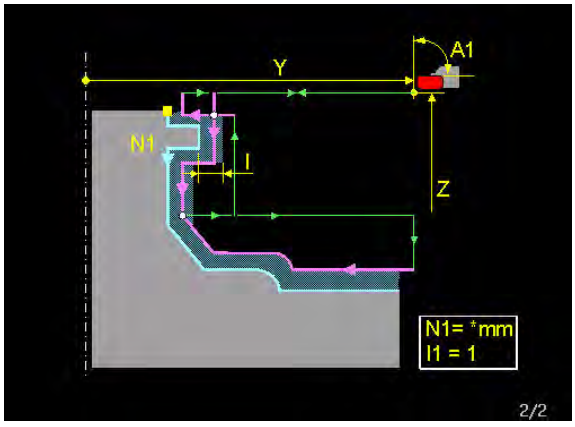
Con il ciclo di finitura assiale taglio contorno si esegue la finitura del contorno del pezzo in direzione longitudinale. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Le lavorazioni di finitura con utensili di scanalatura vengono eseguite in base alla larghezza dell'utensile mediante i due lati dell'utensile di scanalatura.

Descrizione indirizzi

- **Y, Z Punto di inizio** Punto di inizio del ciclo di taglio contorno.
- **N1= Macro contorno** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno.
- **I1= Finitura** Direzione di lavorazione dell'ultimo taglio: 0: direzione contornatura, 1: direzione fianco.
- **I2= Inverti direzione contornatura 0=no 1=sì** Inversione contornatura se questa è diversa da quella della figura di supporto.
- **A1= Angolo unidirezionale** Angolo unidirezionale dell'utensile. (da 0 a 90°)
- **I Sovrametallo** Il valore di sovrametallo rappresenta la distanza di sicurezza oltre la quale l'utensile può muoversi liberamente.





Se I1 è uguale a 1 (finitura in direzione del fianco), programmare anche il sovrametallo I.

Posizione base

A1=90 I1=0 I2=0

Impiego

Vedi paragrafo "Note e impiego G880" ad eccezione di:

Avanzamento (F)

Per realizzare un elemento del contorno con un avanzamento separato, questo viene programmato con un avanzamento separato (F6=) nel rispettivo elemento contorno della macro.

```
G    Finitura assiale taglio contorno
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
N1=  Macro contorno
I1=  Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=  Inverti direz. contor. 0=no 1=si
A1=  Angolo ruota libera
I    Tolleranza
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

3.48 G885 Finitura radiale taglio contorno

Con il ciclo di finitura radiale taglio contorno si esegue la finitura del contorno del pezzo in direzione radiale. La descrizione del contorno è definita in una macro.

Le lavorazioni di finitura con utensili di scanalatura vengono eseguite in base alla larghezza dell'utensile mediante i due lati dell'utensile di scanalatura.

Descrizione indirizzi

- **Y, Z Punto di inizio** Punto di inizio del ciclo di taglio contorno.
- **N1= Macro contorno** Macro (*.MM) che contiene la descrizione del contorno.
- **I1= Finitura** Direzione di lavorazione dell'ultimo taglio: 0: direzione contornatura, 1: direzione fianco.
- **I2= Inverti direzione contornatura 0=no 1=sì** Inversione contornatura se questa è diversa da quella della figura di supporto.
- **A1= Angolo unidirezionale** Angolo unidirezionale dell'utensile. (da 0 a 90°)
- **K Sovrametallo** Il valore di sovrametallo rappresenta la distanza di sicurezza oltre la quale l'utensile può muoversi liberamente.

Se I1 è uguale a 1 (finitura in direzione del fianco), programmare anche il sovrametallo K.

Posizione base

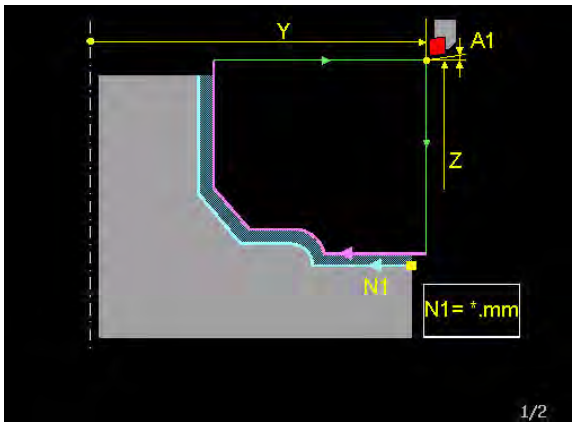
A1=90 I1=0 I2=0

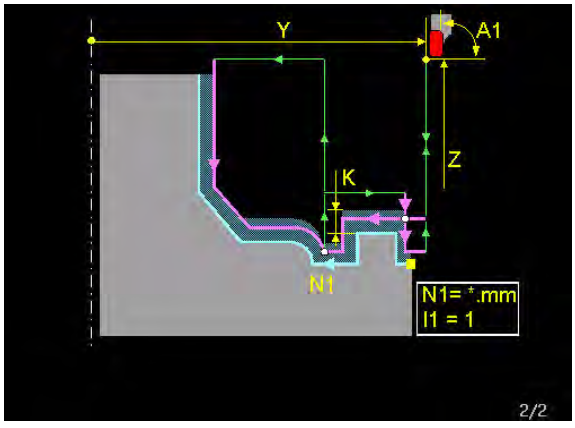
Impiego

Vedi paragrafo "Note e impiego G880" ad eccezione di:

Avanzamento (F)

Per realizzare un elemento del contorno con un avanzamento separato, questo viene programmato con un avanzamento separato (F6=) nel rispettivo elemento contorno della macro.






```
G    Finitura radiale taglio contorno
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
N1=  Macro contorno
I1=  Finitura. 0=dir. cont. 1=in basso
I2=  Inverti direz. contor. 0=no 1=si
A1=  Angolo ruota libera
K    Tolleranza
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

A
Abilitazione movimento dopo accesso al blocco ... 21
Acc./dec. rap. con filettatura di piccole dimensioni ... 39
Assegnazione assi nelle tabelle punto zero ... 16
Attivazione sovrametallo utensile ... 34
Aufheben G152 ... 48

B
Begrenzung der Verfahrbereiche ... 49

C
Cicli di misurazione utensile per sistemi di misurazione "tastatore tavola" (TT) ... 29

D
Dati utensili nella rispettiva tabella ... 17
Drehtisch-Zentrum ermitteln ... 84

F
Filettatura conica ... 114
Fresatura per filettatura esterna ... 105
Fresatura per filettatura interna ... 102

G
G039 ... 34
G126 Alza utensile se interruzione ... 40
G141 ... 41
G151 ... 48
G152 ... 49
G17 / G18 Piani di lavorazione per modo tornitura ... 16
G195 Grafikfensterdefinition ... 50
G23 Selezione programma principale ... 32
G28 ... 33
G303 M19 con direzione programmabile ... 52
G321 ... 53
G325 Lettura funzione M modale ... 54
G331 ... 55
G350 Scrittura nella finestra ... 56
G52 ... 35
G52 Attiva punto zero pallet ... 35
G606 ... 57
G611 ... 58
G615 ... 61
G615 Sistema laser misurazione S/D utensili di tornitura ... 61
G621 ... 64
G622 ... 65
G623 ... 66
G626 ... 67
G626 Misurare spigolo retto esterno ... 67
G627 ... 69
G627 Misurare spigolo retto interno ... 69
G628 ... 71
G628 Misurare cerchio esterno ... 71
G629 ... 73
G636 ... 75
G638 ... 77
G639 ... 79
G645 ... 81
G646 ... 84
G647 ... 89
G648 ... 92
G691 Misurazione sbilanciamento ... 97
G710 ... 98
G711 ... 99
G714 ... 100
G715 ... 101
G740 ... 102
G741 ... 105
G77 / G79 Ciclo cerchio fori ed esecuzione ciclo ... 38
G771 ... 106
G772 ... 108
G773 ... 110
G777 ... 112
G84 ... 39
G880 ... 114
G881 ... 121
G884 ... 123
G885 ... 124
Gestione pallet ... 17
Gewindeschneiden Kegel ... 98

I
Informazioni generali sulla programmazione ... 16
Infrarot-Messtaster kalibrieren ... 79
Introduzione ... 12
Introduzione cicli di misurazione ... 27

K
Kontur abspanen axial ... 98
Kontur Plan U-Kopf ... 99
Kontur schlichten längs U-Kopf ... 100
Kontur schlichten plan U-Kopf ... 101

L
Lavorazione su cerchio (DIN) ... 112
Lavorazione su griglia (DIN) ... 110
Lavorazione su linea (DIN) ... 106
Lavorazione su quadrilatero (DIN) ... 108
Lettura dati utensile ... 53
Logica di posizionamento in modalità testa a U ... 16
Logica di posizionamento in modo tornitura ... 16

M
Messen Ecke aussen ... 65
Messen Ecke innen ... 66
Messen Kreis außen ... 73
Messen Position ... 64
Messen Rechtecke innen ... 75
Messtaster kalibrieren mittels Kugel ... 77

P
Positionierfunktionen ... 33
Programmazione contornatura ICP per tornitura ... 22

R
Ricerca blocco ... 18, 61
Ricerca blocco nei cicli di misurazione ... 20

S
Satzsuchen ... 58
Schwenkkopf-Zentrum ermitteln ... 89, 92
Scrivi dati ut. su tabella ut. ... 55
Stato macchina con pittogrammi ... 18

T
Tagli contorno assiale, finitura ... 123
Taglio contorno assiale ... 114
Taglio contorno radiale ... 121
Taglio contorno radiale, finitura ... 124
Testa a U ... 23
Tischhöhe ermitteln ... 81
TT Kalibrieren ... 57

U
Utensili riserva ... 17
Utilizzo dialogo assi manuali ... 19

W
Werkzeugkorrektur 3D mit Dynamischem TCPM ... 41

Index